

This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + Refrain from automated querying Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

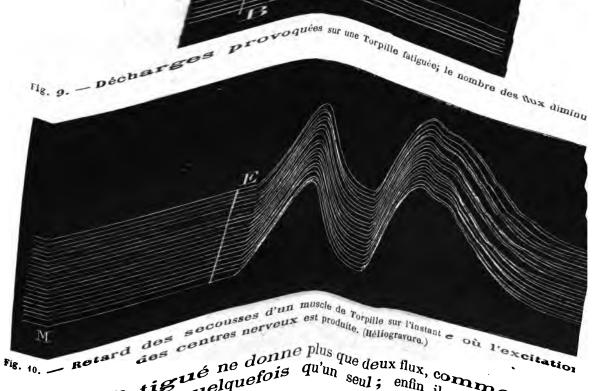
Nous vous demandons également de:

- + Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + Ne pas procéder à des requêtes automatisées N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + Rester dans la légalité Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse http://books.google.com

Jane décharge à chaque de donner au courant une grant induit il ne su de l'accitabilité de l'accitabilité de l'accitabilité me su en l'accitabilité de l'accitabilité me su en l'accitabilité de l'accitabilité me su en l'accitabilité de l'acc Ine decharge a chaque de donner au courant enduit il ne su courant de l'excitabilité de l'erant induit il ne su de l'enimal en le plonge. pour obtende enter l'excitabilité du ne rant induit il ne su il faut de fortes décharque des décharque en le plonger de flux: il de su de fortes des des l'anique en le plonger de flux: il de su de fortes des l'anique en le plonger de flux: il déci. enter l'excitabilité du une de l'ant induit il ne su l'est dans ces de l'animal intensité, me de flux: il déchare de flux: il déchare de flux: il déchare de flux: il dechare de flux: il de flux: il dechare de flux: il de flux: il dechare de flux: pour obtenies instants dans de le grat induit il ne su pas touj de fortes des ces de l'animal intensité, in sur pendant de fortes décharges conditions de mer légèrement strychnis de fortes des décharges, l'animal en le plonger de flux: il v décharges, l'animal été obtenue expérience s'rèves compossée charges charges charges compossée charges compossée charges compossée compossée charges compossée charges compossée charges compossée charges compossée charges compossée compossée charges compossée charges compossée compossée charges compossée compossée compossée charges compossée char charges de



encore plus et des poissons électriques aux influences de réapse de solution plus que deux flux, comme dans encore plus et des poissons électriques aux influences de réapse de solution pour le Silum de solution de réapse de solution d quelquefois qu'un seul; enfin il ne dans quelquefois dectriques aux influences de la seul de la seu

encore plus fat que des poissons électriques aux influences de l'électriques aux influences de la figure 9,

la figure 9,

des poissons pour le Silure, vient d'être également cité
déjà signalée par le par le Dr Steiner.

déjà signalée par le pa

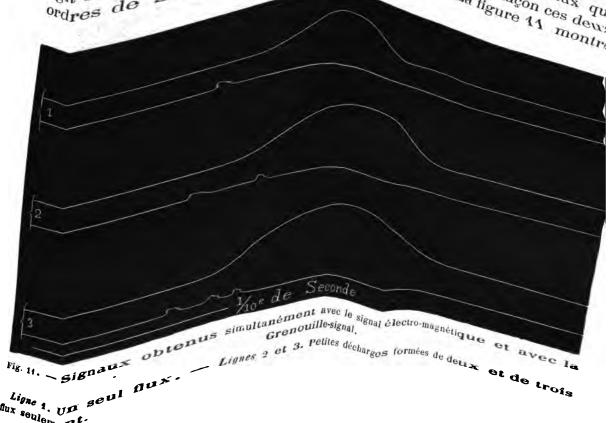
déjà signalée par Du par le Dr Steiner.
blie sur le Torpille par

et fréquents. Mais un réactif peut de la Grenouill.

et fréquents mais un réactif peut de la Grenouill. et fréquents. Mais un réactif précieux des connects in tervalle de de courants mi n'equalité. et requents. Mais un réactif per pas d'estimer le si réactif per d'a courts inter le nombre de la Grenouille excitations ont été, on de courants qui on simple. Ainsi patte de nultiples cependant sour excitations on the feet of the control of the contr rants faible excitations ont ete, on ped courants qui of simple. Ainsi, en faisant agin le excède call rants fall
signal ne
signa simple. Ainsi, en faisant acuule excede cell décharges de Torpille, dagir sur une excede cell autres en présentair décharges de l'orpille d'agir sur une de cell obtenait, com que les autres en présentaier de petite tal. obtenait, com que les autres en présentaier nombre des courants tétanos dont la duré d'une section d'une des coupleties de petites tetanes des sections des sections d'une section d'une Grenouili file nombre des courants tétanos seconsses de la Grenouille bien sensible qui compos des compos faible nombre des compos faible nombre des compos dont la compos de co 2, 3, 4, 111 et al. a. phénomène bien sensible qui componient la de la fois. La factor de la fac saient la décharge. phenomene pien

1a Grenouille une sensible,

5 lectro-magnétique faible partie du flux que cette facon con des données croissait de die la Grenouille den sensible qui compose électro-magnétique. De partie du flux dérive dans le signal de signal de la fois. La figure 11 monte saient la composition de le consenagné tique faible, il faut derive dans le signature de signature de la fois. La figure 11 ces deux derive agit sur le signature de signature



Mux seulement.

les effets d'excitations

montre qu'après quatre successives. Le trac

courbe de son Grenottions

l'excitations

courbe de son Grenottion de trace

l'excitations

l'excita qui fusi courbe de son Grenouille de la déche. montre qu'après auons successives, il y a eu une interpretation de son tétanouille traduit par me la troca de son l'interpretation de son l'interpreta qui fu si le muscle de interruption de la décharge c'est à le tracé fourni par finterruption qui re signal que ce muscle réagnit le muscle réagnit le moscie re signal c'est à le tracé fourni par finterruption qui le signal c'est à le tracé fourni par finterruption qui Tendration de son dos l'interruption qui de ce muscle réagit le muscle de Gren des excitations. durée du tétanos, magnétique. On vo ples d'alle decharge es considerations de la consideration de la consi produit

durée du tétanos, mage excitations in plus qu'on ne 1.

plus d'all écharge s'est par supposer d'all on constate de consta nous mous d'acti le la nos, ma es excitations in plus qu'on ne l'eût pu décharge s'est par des de la control de la decharge s'est longée le la des secont de la control de la decharge s'est longée la control de la tandis que le signal électro-mondai. Iongée

Iongée

I andis que le secous deux méthod

tracé de la signal électro magnétique

même

Gren

Interprétation de ces deux

n'ayant pas isolées de la trouvé un flux électro magnétique

meme

Interprétation de ces deux

I de Grenouille, trace

D'autille, n'ayant pas signal resté important de ces de ces de intense pour cun de ces d de ces deux signaux présente ses ava de din dients, et l'on signaux présente ses ave chacun d'eux ayant des qualité et ses aux et ses au Grenouille, le plus sensible des réactifs et sopar Grenous, 19 plus sensible qualités qui échappent au signal cette lacune, toutes intervalle lectricité. qualités

culières te scrit elle est incapable des réactifs

de courts intervalle de traduire une la cette lacune, toutes les fois que les signal

particités en ple tont assez d'intensité pour que les flux qui complexité de la lectricité, sui cette lacune, toutes les fois que les cont agrés de la complexité des déci le fais de la complexité des décil le fais de la complexité des de la complexité de la complexité de la complexité de la complexité des de la complexité de ux qui compent de la complexité pour le fair de le mettent en mouvem que les charges de la le mettent en mouvem que les charges de la le prez tra dem saisir le mettent en mouvem quelon la déput on ts qui allons exament quelon la déput rants qui nous allons exament que la complexité pour le fair le mettent en mouvem quelon la déput rants qui nous allons exament que les complexité des décharges de la complexité des decharges de la complexité des décharges de la complexité de la complexité des décharges de la complexité de la complexité des decharges de la complexité de la complexité de la complexité des decharges de la complexité de la complexité de la complexité de la complexité des decharges de la complexité de Deprez tra dans les tracés du signal que les ce qui le en mouvement? C'alle pour que les ce qui le en mouvement? C'alle pour que nous allons examiner. qui le tra dansaisir dans le mettent en mouvement quelque l'adéput on ts qui le mettent en mouvement? C'e pille, Pe courat que nous allons examiner. pille, Peutrant que nous allons examiner.

pille, Peutrant que nous allons examiner.

tère des point



24

I'instrut arges différentes signaux vis. Mais cette égalité de l'au litude

I'ere générale, ou bie celle dans des fin au moyen de la lifférents signaux vis. Mais cette égalité de l'au mone ni l'égalité des flux d'... l'instrut arges différentes, n'implique de l'arges différentes, ni molique ni l'égalité de l'argème de deux complète du moment faible signal nou te pour vaino. ière générale, ni me que ni regalité de l'at agit sur lui, ou bien il des muet de pour vaincre la région le combien il de cependant on région le combien il de cependant on région le combien il de cependant ou région le cependant de cependa mème déchi plitude

de deux

mème dé l'ar

complète du st trop le signal reste muet

son exculfité sur lui en partiel; ce que fois que fois que de l'ar

quand on lance mouvement le stur.

plitude

de deux

complète du st trop le celle des flux d'ui

te pour vaincre la résis le ou bien muet

son exculfité sur lui est trop le signal reste muet

quand on lance mouvenent le stul
rte tension e à transport ant même de D'une to the pour vaincre du noment faible signal reste muet le courant de pour vaincre la résistance our bien il donne tensité su quand on lance mouvement estyle n'exion extra par exemp, mais d'une du ressort automate le style n'exémple signal reste est alor par exemp. D'une

le courant de pour vaincre nant aible gnal reste muet
son excur fill ent partiel; ce de la résistance du resson il donn
tensité su quand on la mouvement est venent a une in
goniste.

goniste.

forte tension, mais de travent est alors trescourant non ent partiel; ce mais de travent est alors trescourant a une in
par exemple, on très le sion très-h. le courait
son excut ffi dent partiel; quelquefois de courant a la cou le courait
tensité su quand on lance mouvement ele style n'exécut
goniste.

forte tension, mais de travent est alors travent
qu'un model fe par exemple, ou les evi courtes des necessaits des ne son excuired and the parties of the quand out lance a vement de style out ant forte tension, mais travers lest alors très ècu les extra courte durée, de style out ant de très courte durée, de style out ant de très est alors très bre extra courte durée, de sur ants d'instances, la quantité. Fore temple, mais travers est alors trexecutes ou les extra-courte durée, de la résistance vail not le travail Onstances, la quantité d'électricité qui passe les deux noi. electriques electrique i l'accomplir le travaité d'électricité qui pass le suffit P points des signaux extrêmes d'entre des signaux entre des signaux courants

courants

courants

courants

courants

courants

courants

courants

courants

de la résistance did nécessaire qui pass

points points points extrêmes de son

l'armature

l'armature

courants

co algré la resistance du necessaire qui passe de signaux oblenus ne suffit pendent pendent attire des signaux oblenus par des courants.

In ontre des signaux oblenus par des courants.

In ontre des signaux oblenus par des courants.

La figure des courants. Parcours qui La figure des extra-courants. 1/10 e de Secande dont le signal électro-magnétique tradait des courants electriques

Fig. 13. — Manière don't de pile (5 éléments Gren et modèle (6 éléments Gren et modèle (6 éléments Gren et modèle (7 éléments Gre

niment

ide, en sopte que la lier.

ide l'attri

de l'attri

tout à fait

in la courbe par ressort, part, une ascense

elle abai

pression

pression

pression

se passe se le le l'attri

dans son

Quand 10 ce qui tient à ce que la force certain du certain du certain du certain du certain du sans l'atteindre de la force de la force de la force de la force du soulévement du trace du soulévement du trace du sans l'atteindre de la force du soulévement du trace du soulévement du trace de la force de la



Fig. 15. Fiux de l'autre d'une des signaux moment à l'autre d'une des signaux moment à un accroissement voit varier clure à un accroissement droit de conclure à un accroissement

Phases d'accroissement.

Letard du début et l'ent.

anit manit man Letard du début et l'anties soit que 1/2 variés suivant t à des degrées varies to soit que 1/2 varies to se produit se produit in the conformation of the soit que 1/2 varies de la concevni ersé i, ou se prod I Dle qui a traversé j. du du signi du signi ents périodique qu' app u sign and traverse 1/4, do not speriodiques co du sis courant tents périodiques périodiques courant de cette de four de cette caus con poareil r. caus con poareil r. caus con poareil r. caus con con poareil r. caus con con contract con con contract con contract con contract con contract contr On per de cette de four de cette cause coura raient crait de cette de coura de cette cause d'acceptant dia coura de cette cause d'acceptant dia cette cause d'acceptant de cette cause d'acceptant d'acceptan des renformer de cette cause de four raient craient courant disparse d'err n'était P raient craire de coura ppareil. Inverse d'err n'était Production struction diques d'erres elastique du rair disparaissent si diques d'erres elastique du passeror de passeror de courant disparaissent si passeror de courant disparaissent si passeror de courant de courant si passeror de courant si pa struction, the struction of the pour maintenance of the passerons of the p diques diffice élastique du ressort passerons en ressort restent 1001 signaux de la revne montant nontant de signaux de la revne forme. signaux de la revue formes diverses formes diverses présentent en t que les flux successiverrons de trains cas la des présentent de la company de la com verrons dettariables dans leurs pha qu'en adment cer à renforcement éminemmes dans leurs pha eninemmes de l qu'en adment cer tains cas la décharge émine dant tinu à renforcements interest que continue de que continue de co éminemmes de la décharge éminemmes dans internet que des continues du signal élem. rant condition du signal électro-mag

Modification Causes d'erreur in des j'ai pensé qu'on par présence és, j'ai pensé qu'on par proprié aux besoins l'entre deux obstacles al signal de lus électricité deux obstacles al appareil P 1 électricité deux obstacles al cursion variable et riences sur tyle excursion variable et riences sur tyle excursion variable et riences du style excursion variable, j'ai essayé d'ui donnér our que je ple, j'ai essayé d'erreur in de l'armature d'une manière convention, variable une réalise une rensilé des dant convention, réalise une d'une manière poser entre l'armature d'une manière poser entre l'armature rapides voulues. d'interposer estance rapides voulues. d'interposer estance rapides voulues. d'interposer entre les fers corps compressont carallement entre les fers un fil de contalement entre les fers corps compressont alement entre les fers corps compressont alement entre les fers voulues de l'interposer entre les fers corps compressont alement entre les fers corps corps compressont alement entre les fers corps compressont alement entre les fers corps c

Oussé par l'armature, étreignent, il opposera aura pris la courbure des crasement: résistance qu'un fil de nouvelle descant la résistance qu'un fil de nouvelle descente toujour de la résistance qu'un à une nouvelle des des de l'arin de la resistance

Crasement: qu'un

Léformation déjà obtenue qui caoutchouc tendu

est tracée an contenue elle-même en éformation de la obtenue.

17 est tracée au moyen de l'instrument ainsi ièces
e l'arine
résent
décharge prolon gen de l'instrument ainsi
environ de 1 décroissance d'ar bont raison de 12 du loue electrique de l'orpille actument ainsi environ de 1 décroissance d'amplitude est ar la Pi amographe à 10 decroissance d'amplitude est de leur forme (1); il proce charme considérable ir un tracé bien sa disposition d'amplitude est de leur forme (1); il promet louré et de lectrique et frappante ir un wace bien sa disposition unde est durée et de leur forme des phases actuelle ne d'un flux électrique et celle d'un test toute. d'un flux électrique et celle d'une secones d'un flux électrique et celle d'une secousse doit pas des flu×, fois, dans John actuelle, c'est-à-dire avec l'armature se comprise entre Jifon actuene, c'est-à-dire avec l'armature comprise ensuite ensuite ces masses. Les i-en réduie annimusculaire entre

entre

iques, "ya grand danger de l'armature

musculations aussi petites que danger de vibrations comprise

musculations de l'armature

aussi petites que danger de vibrations comprise

par les mouvement de possible et surtout en redaint les masses aux

deux prefs et veittue, etre amplifiés ensuite par les procédés options aux

sont de main de les masses de l'armature

sont de main de les masses aux

sont de main de les main de les masses aux

sont de main de les main de les main de les masses aux

sont de main de les main de les masses aux

sont de main de les main de les main de les masses aux

sont de main de les main muscul

Phénomène qui marer.

set de retours de réalité consiste en une série de courant. Le galvanomais. promière qui en réalité consiste en une série de suppre de l'existence d'un courant musculaire par une série de suppre de l'existence d'un courant courant se fixe par une non-it courant intense; ant courant courant une non-it courant une non ile de son aiguille. Celle-ci se fixe en une posilaire ile de son aiguille courant. Le galvanomètre de suppre l'existence d'un courant musculaire par une série de luit courant courant coulaire par une position il duit courant courant continu dont l'intensités extrêmes musculaire par une position il duit courant continu dont l'intensités extrêmes musculaire point qui laire

suppression alguille ourant musculaire en une série de l'existence d'un Celle musculaire par une série de luit

tion interestés extrêmes qui ont point qui ont inducter. Provon le tentre le sur le sur le tentre le sur le sur le tentre le sur le sur le tentre le sur le ten suppression de la courant containe en un galvanomètre les intensités extrêmes qui ont l'intensité serait serait par inducteur provoque des trajet du extrajet extrajet du extrajet du extrajet extrajet du extrajet extr ion i un galvanomètre extrêmes qui ont point que pos exait tandis qu'on provoque des clôtures et des mi diquant, par clotures et des mi tion in exprision of the series of the serie pine du courants induits ses oscillations deux directors on verra l'aiguin clôture de ser alternative courants ne verra l'aiguin clôture de ser alternative Dine di courants induits alternatifs de sens opposés courains inquits alternatifs de salternatives.

couraint ne traversait l'anno immobile à commo de courait ne courait l'anno immobile à courait l'anno immobile anno i le gal verseit la rhythme alternatifs de selentes directions elle gal courant ne traversait l'aiguille se tenir immobile se tenir immobile se tenir immobile al courant ne une autrè forme : que den guille courant ne l'aiguille se tenir immobile à zéro mais d'inténsités : que den guille tions
l'exister de rexister of the product par l'inertie de l'aiguille aimantée cette of the par dans le galvanomètre, l'inertie gales, soient, soient, soinne Produce par l'inertie de pareil. L'appareil de l'aiguille de l'aiguille de déviera dans le commette, l'instruction de l'instruction de de déviera dans le commette, l'instruction de l'anguelle de déviera dans le commette de l'instruction de deviera de l'instruction de deviera de l'instruction de deviera de l'instruction de de deviera de l'instruction de l'instruction de deviera de l'instruction de deviera de l'instruction de l'instruct Marant si core mais d'inténsités de l'aiguille aixantée comme il courant dans le galvanomètre, l'instrument lancées de l'aiguille aimantée cette l'aiguille se déviera dans le sens de ce courant lancées à sés interprétable de l'aiguille aimantée déviera dans le sens de ce courant lancées à sés interprétable de l'aiguille aimantée déviera dans le sens de ce courant lancées à sés interprétable de l'aiguille aimantée du déférence courant lancées à la la Tore : peut avoi de la Torpille sont multiples et se de ux si celui se le se le se préson de la conce préson de la conce préson de la contra d lux de sensoa flux de en les tervalies, me saurait donc avoir de suivent présomptions relativement des cheminent tant qu'on n'aura employé qu'on proposit d'une très. flux de le in seulement des présomptions relativement de puis du té se lils cheminent tant qu'on n'aura employé que de très courants.

Absolue, le tre de Lippmann jouit d'une très grande que de sens dans mêtre de l'après les monne changent de unis à après les monne changent de unis a près les monne changent de unis a près les monne changent de unis a près les monne changent de unis de courants qui changent de unis de unis de courants qui changent de unis d absolue, le qu'on me l'est de l'ippmann jouit d'une fraisens dans mêtre de Lippmann à des courants.

sens dans mêtre de l'ippmann à des courants.

le galvanome l'est de l'ippmann jouit d'une fraisens de galvanome l'est de l'ippmann jouit d'une fraise de galvanome l'est de galvan très-co me pour et ses courants employé que les des courants qui changent rapidement au des courants qui changent rapidement de sens et l'intensité rela color l'électrone, pour et de sens et l'intensité rela color l'électrone, sans tater le sens et l'intensité rela color l'électrone, sans tater le sens et l'intensité rela color l'électrone, sans les mouvements de la color l'électrone, sans les l'intensité rela color l'électrone, sans les l'intensité rela color l'électrone, sans l'électrone, sans les l'intensité rela color l'électrone, sans l'électrone, sans les l'intensité rela color l'électrone, sans les l'intensité rela color l'électrone, sans l'élec absolue, le Lippmand Jouit d'une très-grande mobilité que sens dans mêtre de Lippmand qui changent rapidement d'après les mouvements de la colonnent le galvanome sonet, d'après les mouvements de la colonnent L'élect que, ronstater le sens et l'intensité relative de sorte il permistater pect que présent dans de la colonne de sorte il permistater de sorte il pect que présent dans de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent dans de la colonne de de sorte il pect que présent de la colonne de de sorte il pect que présent de la colonne de de sorte il pect que présent de la colonne de de sorte il pect que présent de la colonne de de sorte il pect que présent de la colonne de de sorte il pect que présent de la colonne de de sorte il pect que présent de la colonne de de la colonne de de sorte il pect que présent de la colonne de de la colonne de de sorte il pect que présent de la colonne de de la colonne de de la colonne de de sorte il pect que de la colonne de la colo sens danomètre unis à des sourants qui changent rapidement le galvanometre, d'après les mouvements de la colonne ent L'électroue, sont et l'intensité relative de de de sorte il P constater le sens et l'intensité relative de de de de sens, de natifs. e sorte il P collifs.
e sens, de natifs.
e sens, de natifs.
e recure, alter 18, de l'électromètre quand cet instrume du nique nts purants que no dire lorsqu'il n'est soumis à aucune intra production de sa colonne est en intra production de mercure, alter 18, de l'électromètre quand cet instrument micourants courants colonné lorsqu'il n'est soumis à aucune influent est Soit, fia colonné l'extrémité de sa colonne est en face croscope c'est que de de de de de de de ces soumis à aucune instrument est croscope c'est que l'extrémité de sa colonne est en face croscope c'est que l'extrémité d'une noi mercure, alter 18, and courants e, alter 18, de l'elt actre quand cet instrument misser aure 10 ne de l'elt soumis à aucune influent est ela colonne est en face du ce c'est que la nositif d'une pile en rapport Courants de la colonne est en face du fil d'une pile en rapport avec le électrique du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le électrique du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le électrique du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le électrique du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le du rai le pôle du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le du rai le pôle du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le du rai le pôle du rai le pôle positif d'une pile en rapport avec le du rai le pôle d en face du fil es exercical en resport avec la columbia de lectrique le réticule et le pôle positif d'une pile en rapport avec la columbia réticule. du réticule.

Jeux sortes de de courants induits, mais aussi, d'une courants induits, mais aussi, d'une deux sories de courants induits, mais aussi, d'une manian manian deux sories de courants induits, mais aussi, d'une manian manian plus no cettale de courants induits se succédaient plus no cettale de courants induits se succédaient plus no cettale de courants induits induits, mais aussi, d'une manian plus no cettale cettale courants induits induits, mais aussi, d'une manian plus no cettale cettale courants induits induits, mais aussi, d'une manian plus no cettale ce Proximative, leurs différence, and aussi, d'une se traduiraient d'une succédaient plus raielle soit, l'inertia a manière moins natta. se traduiraient duits ences d'intensité et de de mercine. sens de manière du la ser la duirai ent du la ser en ces, mais aussi, d'une du rée du la soit, l'inert d'une se succédaient plus lent et de manière moins nette car, si firait d'une sensibiliséeraient metres de manière moins nette : l'aque sensibiliséeraient metantanée de metres plus de la colonne de metre : l'aque sensibilisée et aient metantanée de metres plus d'épreuvee sens de qu'ene son, l'inertie de manière du plus randre les oscillations de la colonne de mercure de sensibilie de sensibi dre les oscillations lentes colonne de mette :

prait peut-être plus lentes; en outre, de mercure :

laque sensibilisée raient une translation plus rait peut-etre plus intes; en out de mercure plus assez instantanée, la photo-ra de la colonne de la Plaque sensibilisée ou alent une transle pour dispaut d'épreuves ée.

I défond de la colonné photographiques pour disprécieux renseigne de mercure, on phénomène élent. sur la vo... la la suffiration of the sufficient graphie 110 rapide

Mais,

M recueil très-rapid de la brison vague de la brison value de la colonne colonne con le colonne négative de la vibration rapide en est moins bril donne son aspect vague et la voile diapason qui vibre de la voile, ce qui le briserait à coun le flux capille de la colonne de ce flux, on voit de coun le flux coun le flux de colonne de ce flux, on voit de coun le flux colonne de ce flux, on voit de coun le flux colonne de ce flux, on voit de coun le flux colonne de ce flux, on voit de coun le flux colonne capille de ce flux, on voit de coun le flux colonne capille de ce flux, on voit de colonne capille de ce flux colonne capill sorte de Por conte dan e: 1'co ante et de la dans l'électromètre, non pas le flux tout en si l'electrome de ce flux, on voit se produire, mais l'electrome de ce flux on colonne. Cette oscillation de ce flux oscillation de ce flux oscillation de ce flux on voit se produire, mais le flux tout en colonne. dans locctromètre, non pas le flux tout enation t périphérique d'un nerf électrique à chace. capillaire de ce flux, on voite de ce flux on voite de ce flux, on voite de ce flux on voite de ce flux on voite de ce flux on voite de coup sûr tout périphérique d'un nerfelectrique, à chaque tier d'un de colonne. Cette oscillation est unique coupée, un faible de cett, Mais j'ai cherché de coupée, un la cont le cette oscillation est unique coupée, un faible de cette de colonne. faible de dest, Mais j'ai cherché vait indique et le sens excitation de est, Mais j'ai cherché vait indique et le sens excitation et imal. dont le galvanomètre a montré l'es au de sa de rent italien, et qui se produiraient quand vici les ventre es vante de sa de rent italien d'une Torpille épuisée. Torpille intacte at puisée. excitation en al. Manuscherché vaine dique et le vine salvanomètre a montre le sens de sa de ren titalien, et qui se produiraient quand vici les ventre es vaite des d'une Torpille épuisée. on francée d'en des chocs sur les ventre es d'une francée. ventre des reint italien, orqui se produiraient que ventre es avant titalien, orqui se produiraient que décharge savant ectriques d'une Torpille intacte, et si, à l'ence albes des par des volonts. oscillation oscillation oscillation oscillation oscillation of iteration oscillation oscillation of iteration oscillation osci entre es rant ctriques l'orpille épuisée. It i le le écharge sa électriques chocs sur les yeux ou les éventse dont les effets s'ajoute. Si l'ou ne décharge dont les effets s'ajoute. déchars sa éleune lour attacte, et si, à l'aide de frappe tence au bes de volontaire, la colonne sub it vents, on si l'ou pre décharse dont les effets s'ajoutent une son ments, ou une sort du charse annon les entre de series s'ajoutent, de series sort du charse annon les de series s'ajoutent, de series sort du charse annon les de series s'ajoutent, de series sort du charse annon les sort de series s'ajoutent, de s' tence 10 per des volontaire, la colonne sub it une sur les jeux ou les éventes, on sur les jeux ou les éventes, on ments, ou in successive de l'instrument. Cette ne sont provoque décharge. sur les de Proposition de la colonne subject de la colonne subject de proposition de la colonne subject de la colonne subject de proposition de la colonne subject de la colonne subject de proposition de la colonne subject de la colonne subject de la colonne subject de proposition de la colonne subject de la colonne Si l'on processives annonce un accroissement dans it en gressives anno accroissement dans it en gressives annonce un accroissement dans it en gressives annonce ments, e un successives annonce un accroissement. Cette provoque provoque on successives annonce un accroissement de sorte d'impulsiot el des successives annonce un accroissement de provoque d'impulsiot el des de la décharge, accroissement dans le ment saccion par l'intensité de la délèment la phase de de la delà de se la phase de de la delà de se la phase de de la cent la phase de la cent la phase de de la cent la phase de de la cent la phase de la cent la provoque on si e successi aunonce un accroissement de sorte décharge, accroissement dans le sacque bien sacca sité de la décharge, accroissement dans le quel sion par l'in tenduit pas fidèlement la phase de décroise cadé de 1, in traduit prolonge au delà de sa durée réelle. sion par l'intellement la phase de décroissance des des l'électrome qu'il prolonge au delà de sa durée réelle. courants induits.

A côté de ces experiences qui montrent que chac
 A côté de ces experiences qui montrent que chac
 A côté de ces experiences qui montrent que chac
 A côté de la Torpille a une durée appréciable et des
 électrides à celles de la secousse d'un muscle, nous
 analogier des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter des preuves d'un autre ordre : elles seront
 apporter d'un autre ordre : elles seront
 apporter d'un autre

mouvements et fournissent deux tracés absolumen

tiques.

On peut donc juger de ce que fait un des appareils

On peut d'après ce que fait l'autre, et, si l'on inscrit a

Torpille d'après ce que fait l'autre, et, si l'on inscrit a

Torpille décharge de l'un des appareils, tandis que le s

signal inscrira les courants induits par la décharge de l't

signal inscrira comparer dans les tracés les flux inducteurs

on pourra comparer dans les tracés les flux inducteurs

on pourra au point de vue du nombre, de la forme et des

induits, au point de vue du nombre, de la forme et des

induits, au point de vue du nombre, de la forme et des

induits de succession. Or, on constate tout d'abord que le non

ports de succession. Induits est égal à celui des signaux inducteurs.

des signaux induits est égal à celui des signaux inducteurs.

des signaux montre un de ces doubles tracés.

figure 23 montre un de ces doubles tracés.



Si nous envoyons dans le signal les extra-courants d'une décharge de Torpille, nous aurons la figure 24. Dans ces deux décharge de Torpille, nous aurons la figure 24. Dans ces deux décharge, on remarquera que les courants induits, aussi bien figures, on remarquera, sont de même nombre que les flux que les extra-courants, au lieu des deux induits que le courant de la décharge. Ainsi, au lieu des deux induits que le courant de la décharge.



d'une pile engendre, chaque flux de la Torpille n'a produit au moment où il finit, chaque flux de la Torpille n'a produit

qu'un courant induit.

Mais dans le cas où l'on prend pour inducteur le courant d'une pile, on sait que l'induit de clôture a peu d'intensité, il d'une pile, on sait que l'extra-courant de clôture; il serait donc en est de même pour l'extra-courant sinduits se produisissent, et que possible que deux courants induits se produisissent, et que

moyal a cause de son inertie, ne se dé-l'action instantanée d'un circuit voltaïque, loi du soltai de l'électromètre. Deux moyer l'emploi du Sal 11 it la Torpille. Si l'on provoque une longue mentes centres nerveux de l'animal au de l'animal au courants induits par cette décharges on dans le sens qui courants qui courants induits par cette décharges on dans le sens qui courants induits par cette décharges on dans le sens qui courants induits par cette décharges on dans le sens qui courants induits par cette décharges on de l'animal au dans le sens qui courants induits par cette décharges on de l'animal au dans le sens qui courants induits par cette décharges on de l'animal au dans le sens qui courants induits par cette décharges on de l'animal au dans le sens qui courants induits par cette décharges on de l'animal au dans le sens qui courants induits par cette décharges on de l'animal au dans le sens qui courants induits par cette décharges on de l'animal au dans le sens qui courants induits par cette décharges on de l'animal au dans le sens qui courants induits par cette décharges on de l'animal au dans le sens qui courants induits par cette décharges on de l'animal au dans le sens qui courants induits par cette décharges on de l'animal au dans le sens qui courants induits par cette décharges on de l'animal au dans le sens qui courants induits par cette décharges on de l'animal au de l'ani vierait pas cède à l'action pour ceux qui 100 courants étaient donc analogues à ceux décharge, ébut d'un flux inducteur, à moins que la niveau du galvanometre nomètre n'ait été la résultante d'une série l'aiguille se vec prédominance de l'intensité des courants inverses nier doute j'ai recouru à l'emploi de l'élecqu'on obtient déviation du ants de sens différents, se succédant à de flux alterna rants induits if Jalles pour que l'aiguille du galvanomètre Pour lever Co ntrer la supériorité des indications de le cas, soumettons-le, ainsi qu'in un d'eux. tromètre, don t a affaire à de urants induits de sens alternatifs, se ité. L'aiguille du galvanomètre restera de trop courts La colonne de l'électronier le zéro comme si aucun courant ne puisse obéir à Afin de bier La colonne de l'électromètre exécutera e rélectromètre _{vanomètre,} à succédant avec parfaitement fix traversait l'app mercure d'un électromètre capitlaire soumis à l'action de capillaire sour tions alternatives de chaque côté du

au contraire des zero, figure 25.

courants in a

ons inverse du courant inducteur, rapproche Torpille des courants qu'on obtient en it voltaïque. Pour être plus correct, comme 1 equel la Torpille est comprise reste toujours s que les induits se produisent au début de l'animal Ainsi la Tamilla l'animal. Ainsi la Torpille provoque à chainduits induit courant induit initial et ne donne pas de minal (1). Ce nouveau résultat vient confir-disions plus haut de la forme fermant un le circuit chacun des flu les assimilions aux secousses musculaires commencent avec brusquerie et finissent 1enteur extrême. Aux preuves tirées de la cun de ses courant indui et de l'emploi de l'électromètre s'ajoute, à 1 les qui résultent de la nature des courants 1 le. Nous sommes désormais 11 mer ce que triques lorsque 11e. Nous sommes désormais en mesure de qui, on et la fusion des flux d'une décharge et nparaison des phénomènes électriques et methode graP titre de surcro pesais que j'ai faits sur l'emploi de l'électrometre de résultats très-incohérents : 4-100 induits par la comprendre 1 résultats très-incohérents; tantôt la décharge de variation négative, et tantôt elle produisait une elle produisait une la variation positive élait due à u'elle s'accompagnait touioure de poursuivre u'elle s'accompagnait toujours de rupture de la terposition de bulles gazeuses. En somme, l'allonmusculaires. mercure qui semblait indiquer un courant induit enait à la segmentation qui augmentait la longueur (1) Dans les proff. les fois que le courant induit était rendu plus Lippmann, j'ai la bobine induite par rapport à l'inductrice, l'élec-Torpille donnait II variations négatives. variation positive. des courants trop colonne de mercure gement de la colori direct était permanes de cette colonne. faible, par l'éloigne trometre n'éprouvait

Fig. 28. — Décharge commençant avec la ligne 1 et finissant avec la ligne 2; la durée de l'attraction

qu'il circulera toujours dans le fil rant qui contiendra une partie de successifs.

Si la fréquence des flux était dou y aurait coïncidence d'un nombre d deux fois plus grand, c'est-à-dire d Enfin, si la durée des flux est variable que je n'ai pas pu constater, plus les seront longs, plus grand sera le non de ceux qui s'ajouteront les uns aux tres, à fréquence égale de leur succ

Cette théorie est précisément celle q s'applique à l'addition des secoussi musculaires dans le tétanos. Si nous dis posions d'un appareil qui inscrivît fidè lement les phases variables de l'intensité de la décharge électrique d'une Torpille, nul doute que nous n'obtinssions des tracés sur lesquels on pourrait suivre, d'après l'ascension saccadée de la courbe sinueuse, la formation de la décharge et l'addition graduelle des flux.En attendant, nous pouvons nous contenter des tracés du signal ordinaire; en les examinant avec attention, nous verrons que l'addition des flux successifs s'y montre évidente.

On a vu que, d'après la construction de l'appareil, les courants à phases variables ne produisent l'attraction que pendant le temps où leur intensité est Perfisante pour vaincre l'élasticité du ressort. Plus ces courants prendront d'intensité, plus longue sera la période pendant laquelle se produira l'attraction pagnétique; de sorte que l'addition de flux successifs, donnant au courant réflus que intensité plus grande, il se

(sommets des courb.:s) va toujours en croissant

48
d'inégale sensibilité, c'est-à-dire dont l'un aurait un d'inégale, l'autre un ressort très-lèche. d'inesandu, l'autre un ressort très-lache. Le plus sens très appareils, celui dont le ressort consideration. três appareils, celui dont le ressort serait le moins tent deux les signaux les plus longs deux les signaux les plus longs.
nerait ce qui se nacco

C'est ce qui se passe dans la figure 28 où l'accroise C'est des signaux n'exprime qu'un accroissement de durée flux. sité des flux.



Cette conclusion est encore appuyée par l'observation su Cette concret que, dans la courbe tracée, les maxima au vante. A mesure que, on observe une diminution de durée, on observe une diminution vante. A mesure tracee, les maxima augmentent de durée, on observe une diminution correspondant mentent or. comme la succession des financiers. mentent ae unio, comme la succession des flux conserve sen des minima. Or, comme la succession des flux conserve sen des minima. Oi, des tlux conserve sen des minima. Oi, des clair que, l'intensité du courant siblement son rhythme, il est clair que, l'intensité du courant siblement la durée des périodes d'aiment. siblement sont in durée des périodes d'aimantation ne pourra augmentant, la durée de celle de désaimant. augmentant, la union de celle de désaimantation ne pourra augmentant, la union de la figure 28) où l'internation. Il arrive croître qu'aux dépens de la figure 28) où l'internation ne pourra croître qu'aux usponde la figure 28) où, l'intensité du courant un moment (à la fin de la figure 28) nous pour sur le même à ses minima pour sur le même à se même de la même de l un moment (a la line à ses minima, pour produire l'attraction étant suffisante, même à ses minima, pour produire l'attraction etant sumsame, mour produce attraction reste permanente.

agnétique, cette au complète les données insuffisantes Ainsi le raisonnement complète les données insuffisantes Ainsi le raisonnement de comprende de la dehors du champ le comprende de dehors du champ le comprende de la champ le champ l



Fig. 30. — Courbe idéale exprimant, par ses inflexions, les phases d'intensité croissante des flux additionnés d'une pharge. L'oxeursion du style étant limitée entre deux additionnés d'une ig. 30. — Courbe idéale exprimant, par du style étant limitée entre deux obstacles, flux additionnés d'une décharge correspond à l'intervalle des lignes a et h Catta-cles, il n'y aura d'inscrit un de du l'accept mandal d'inscrit un de de l'accept mandal d'inscrit un de de l'accept mandal d'inscrit un de de l'accept mandal d'inscrit un d'inscrit un de l'accept mandal d'inscrit un nux additionnes d'une décharge. L'oxentsion du style étant limitée entre deux obstacles, il n'y aura d'inscrit que ce qui correspond à l'intervalle des lignes a et b. Cette partie, il n'y aura d'inscrit que ce qui eintée par des hachures, rappelle l'aspect général de la figure 28.

La figure 30 fera comprendre plus clairement la manière

TON MEDICAL figure 31, avec ses sinuosités graduellemen jusqu'à ce que survienne le régime régulier nomine. Or, imaginons qu'au lieu d'être libre d nomesion, le myographe ne puisse se mouvoir qu'entre excursion de façon à n'inscrire ses tract exclus de façon à n'inscrire ses tracés qu'entre les obstacles a et b. parallèles a et b.



Au lieu de la courbe complète, l'instrument ne tracera p Au neu de teintée de hachures comprise entre les limit que la partie teintée de hachures comprise entre les limit que de ses excursions. On v verre que la partie ses excursions. On y verra, en apparence, i extrémes de la durée des périodes de la comprise entre les limit extrémes de la durée des périodes de la comprise entre les limit en la comprise entre les limit entre l extrémes de la durée des périodes de raccourcissemen accroissement à celles de relachement de la durée des périodes de raccourcissement de la durée des periodes de raccourcissement de la durée des periodes de raccourcissement de la durée de accroissement à celles de relâchement, mais ce n du muscle par rapport à celles de relâchement, mais ce n du muscle annarence, et l'intensité des du muscie par apparence, et l'intensité des raccourcissement sera qu'une apparence varié en réalité sera qui seule varié en réalité. musculaires aura seule varié en réalité.

usculaires aura est familiarisé avec cette manière d'inter-Une fois qu'on est familiarisé avec cette manière d'inter-Une fois qu'on du signal électro-magnétique, on voit préter les courbes du phénomène d'addition , on voit préter les courses le phénomène d'addition des flux se presque toujours que le phénomène d'addition des flux se



produit quoiqu'à des degrés divers. Ainsi, dans la figure 32, produit quoiqu'à des été inscrites; sur chacune d'elles on trois décharges ont premier de premier de la premier de trois decharges ont hauteur du premier signal, ce qui remarque une moindre hauteur du déhut n'avoit sur la chacterique de la chacterique du déhut n'avoit sur la chacterique du dehut n'avoit sur la chacterique du déhut n'avoit sur la chacterique du déhut n'avoit sur la chacterique du dehut n'avoit sur la chacterique d remarque une moinui électrique du début n'avait pas à lui seul tient à ce que le flux nour imprimer au style tout tient a ce que le 111 pour imprimer au style toute son excur-l'intensité suffisante ivants gagnent de l'intensité. l'intensité suffisante pants gagnent de l'intensité : l'excursion sion. Mais les flux suivants pendant tout le reste de la 14. sion. Mars les flux sur pendant tout le reste de la décharge. du style est complète pendant tout le reste de la décharge.

oteurs; on la retrouve dans les variations de la ielle dont les oscillations tendent à se fusionner tension art complétement que les ondées sanguines sont Dans tous ces phénomènes discontinus, au série commence cheans série commence, chacun des actes nouveaux 1 Lensité de l'effet total; cet accroissement d'in-pour faire place à un régime réculi plus fréque pour faire place à un régime régulier aussitôt cesse, c'est-à-dire aussitôt que l'aremoment gérie est terminé. augmente tensité s'art

que l'additi mier acte

de l'accès télanique, entre deux maxima de la décharge de la fin. Les figures de la 1'un se produit de la décharge de cette analogie. 34 et 35 rende II Tétanos strychnique de la Grenouille. Fig. 34. Fig. 35. — Décharge d'ane Fig. 35. — Décharge d'ane

1 un tétanos strychnique des muscles

1 sion qui commence d'abord no indes

1 tracé s'abaisse, to: Dans la figure 34 se d'une d'une Grenouille; contact Dans la figure 34 se il ision qui commence d'abord par des d'une Grenouille; onte un instant pour retombes contact, une longue co l'abord par des secousses isues, touche pres que secousses secousses d'une format de l'abord par des secousses secousses de l'abord par des secousses de l'abord par de l'abord par des secousses de l'abord par de l'abord pa Dans la figure 34 l'a l'a l'a l'a l'a tracé s'abaisse, touche pres des d'une Grenouille; onte un instant pour retomber d'une contact, une longue contact, une longue pres d'echarge strychnique est consecusses énergiques, a la ligne principal de l'action de l' a une Grenouille; l'a décharge s'abaisse, touche par des contact, une longue contact, une longues par décharge strychnique est coupée à la ligne du zéro, puis la ligne du zéro, puis la ligne du zéro, puis la figure 35 core. Dans la figure 36 core. Dans la figure 37 core. Dans la figure 38 core. Dans la figure 39 core. Dans la figure 39 core. Dans la figure 30 core core. Dans la figure 35 par un temps d'arrêt produit dans le tétanos pension de comparable à comparable à celui qui se pension de contract produit dans le tétanos pension de comparable à comparable à celui qui se décharge est encore à trouve pension de condition interpretation de comparable à celui qui se décharge est encore à trouve pension de condition interpretation de comparable à celui qui se décharge est encore à trouve pension de comparable à celui qui se décharge est encore à trouve pension de comparable à celui qui se décharge est encore à trouve pension de comparable à celui qui se décharge est encore à trouve pension de comparable à celui qui se décharge est encore à trouve pension de comparable à celui qui se décharge est encore à trouve pension de comparable à celui qui se décharge est encore à trouve pension de comparable à celui qui se décharge est encore à trouve pension de comparable à produit dans le tétanos et de rente de cette su se pension du tétanos et de rente de cette su se rente de cette su nais il y a lieu de penser le muscle consiste en un redou-ans les deux cas.

L'action de la vératrine gent le muscle consiste en un redou-est très-prolongée et-L'action de la courbe des de la courbe qui s'observe ble parfois par sa de la courbe des des de la courbe qui s'observe par la courbe de la courbe qui s'observe de la courbe de la cour ue la courbe qui s'observe un courbe du s'observe de la courbe qui s'observe un courbe du filux s'observe-t-il?

ble parfois par sa durée à le principal de la courbe de la co coupé les nerfs. Un pareil reacés que m'ont four-

state dans les tracés de ces décharges un state dans les tracés de ces décharges un coute éle, jusqu'à ce qu'en ce des tlux à manufacture de se manufacture ntinu de la fréquence des décharges un rés'élève, jusqu'à ce qu'on atteigne le des decharges un doute électricité Torpille. On toute électricité cesse de se produire. Por de la température de la température de plonge le des récharges un de la température de plonge le degré produire. toute électricité cesse de se produire. Pour supérieur au qui procéder A une température de 12° C., et corpille accion de la température de la température de la Torpille de l'eau que in de decha scrit une décha des aut 11 é au des relatives de la compa della compa dell procéder d'une procedule de l'eau de l'eau dans la leure de l'eau dans laquelle l'animal est planes scrit une décha l'eau dans laquelle l'animal est planes les uns des aut l'autres décharges. Or, sous l'infinite le réchauffe gradule l'est planes de flux se l'extra de l'eau dans laquelle l'animal est planes les uns des avoir l'eau de flux se flux se l'infinite l'eau dans laquelle l'animal est planes les décharges. Or, sous l'infinite l'eau dans laquelle l'animal est planes décharges. Or, sous l'infinite l'eau dans laquelle l'animal est planes de l'eau dans l'eau de l'eau dans l'eau de l'eau dans l'ea dans scrit une décha scrit une décha de la dans laquelle l'animal est plongée scrit une décha des aut l'autres décharges. Or, sous l'animal est plongée les uns des aut l'autres décharges. Or, sous l'influence de réchauffe gradul d'issantes, les flux se rapprochent sans velle, on provoq velle, on provoq velle, on provoq velle, on provoq cesse de façon à cesse de façon à ligne A. On



Ce phénomène que jeus à logue de la rouge de taille suffisante pour :

Ce phénomène que j de le rechercher dès que j'eus à mai de taille suffisante pour inscrire avait-il son analogue toutes les minutes à une excite disposition des Greno par le pour accès tétandes sur elles le monte des phénomènes de moule le rechercher dès que j'eus à moule empoisonne vement? Je m'empre des phénomènes de moule de la Torbille de la robille de la robille de moule excite de moule empoisonne vement? Je m'empre des phénomènes de moule de moule empoisonne vement? Je m'empre des phénomènes de moule de la robille de la robille de la robille de la robille de moule empoisonne de moule empoisonne vement? Je m'empre des phénomènes de moule de la robille de la robille empoisonne de moule excite de m avant-il son analogue il ique. Une Grenouille empoison ne vement? Je m'empresi il ique. Une Grenouille empoison ne disposition des Greno il ique une excitation par exemple. Con depuis le disposition des control par exemple. par exemple. Ces secousses légère donne à chaque d'une dizaine de secousses renouvellent légère donne à chaque se d'une dizaine de secous est ture ambiante est basse les les des de les des de les renouvellent avec une fres de secure de la manière dont la Tos'accélérer le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière dont la Toveau et le rhythme de secure de la manière de la manière dont la manière de la m veau et le rhythme se rale de la tiest Dans cette Dans cette expérience, le respective de la chaleur et du froid su agit aux influer.

Dans cette expérience, telle la chaleur et du froid sur réagit aux influences de la prévisions relatives aux efficie de la physiologie de l'appareil muscule: prévisions relatives aux effet prévisions relatives devra éclairer de la physiologie des connaissance de plus en prévisions relatives et des prévisions relatives et muscles et des phénomènes

CONCLUSIONS

En employant le ctrique comme l'horothèse caractères in En employant

En employant

In muscle se contract

La trion

La tr onduit à admettre l'hypothèse qui consiportants, et l'on dère la décharge dère la décharge mécanique par le que sur le mécanique par le que sur le En employant

Ctrique comme l'homologue de l'acte
tains moyens

portants, et l'on

décharge

La diamettre l'hypothèse qui consitains moyens

que surtout a servi portants, et l'on de l'active surtout a servi dans ce l'active dère la décharge d'it le mouvement que provo que de l'électricité de la Torpolle, tantôt le signal électro-magnétique d'ans ches : tantôt on a l'électricité de la Torpolle, tantôt l'active de la traverse cet appe mécanique par le l'électricité de la Torpoille, tantôt le ches : tantôt on l'électromètre de Lingue de M. De mouvement que provo que dans celle recher signal électro-magnétique de M. De ches : tantôt on l'électromètre de Lingue de M. De mouvement que par l'électromètre de Lingue de M. De mouvement que provo que dans celle recher signal électro-magnétique de M. De ches : tantôt on l'électromètre de Lingue de M. De mouvement que provo que dans celle recher signal électro-magnétique de M. De ches : tantôt on l'électromètre de Lingue de M. De ches celle recher signal électro-magnétique de M. De ches : tantôt on l'électromètre de Lingue de M. De ches celle recher signal électro-magnétique de M. De ches ches celle recher signal électro-magnétique de M. De ches ches celle recher signal électro-magnétique de M. De ches ches celle recher signal électro-magnétique de M. De ches ches celle recher signal électro-magnétique de M. De ches ches celle recher signal électro-magnétique de M. De ches ches celle recher signal électro-magnétique de M. De ches ches celle recher signal électro-magnétique de M. De ches ches celle recher signal électro-magnétique de M. De ches ches celle recher signal électro-magnétique de M. De ches ches celle recher signal électro-magnétique de M. De ches celle recher signal électro-magnétique de magnétique de ches celle recher signal électro-magnétique de magnétique de magnétique de ches celle recher signal électro-magnétique de magnétique de magnétique de magnétique de magnétiqu La méthode grafille signal électro-magnétique de M. Deches: tantôt on ches: tantôt of the dectro-mètre de Lippmann d'autres mouvement que de dont les phases des variats. 105 phases des variations électriques intensité, le nombre de ces études sont les suivants :

uxquelles il est soullité de flux successifs et

Les principaux résultifie de flux successifs et

Les principaux résultifie de flux successifs et fois, on s'est servi l'intensité, le nombre is auxquellauxquelles il est soumi autres et plus ou moins fu Quand on excite les nerfs id se passent de la mêmo citation du bont sens qui, s'ajoutant 105 sionnées constituent le tétal 1001 Quand on excite les nerfs id se excitation provoque un excitation du bout périphéses un flux unique excitation du bout périphéses un flux unique. Les chost pour les nerfs moi pour les nerfs moteurs dont c seule seconsse dans le muscle

duit par s'observe dans les tracés d'un tétanos des flux dans la décharge volontaire ou la frequence des musculaire diminue la frequence d'es muscles.

L'application du froid diminue la frequence d'es servehnisée, des muscles.

L'application du froid diminue la frequence d'es servehnisée, des muscles.

L'application du froid diminue la fréquence d'es servehnisée, des muscles.

L'application du froid diminue la fréquence d'es servehnisée, des muscles.

L'application du froid des muscles.

L'application d'es serve dans les tracés d'un tétanos des muscles.

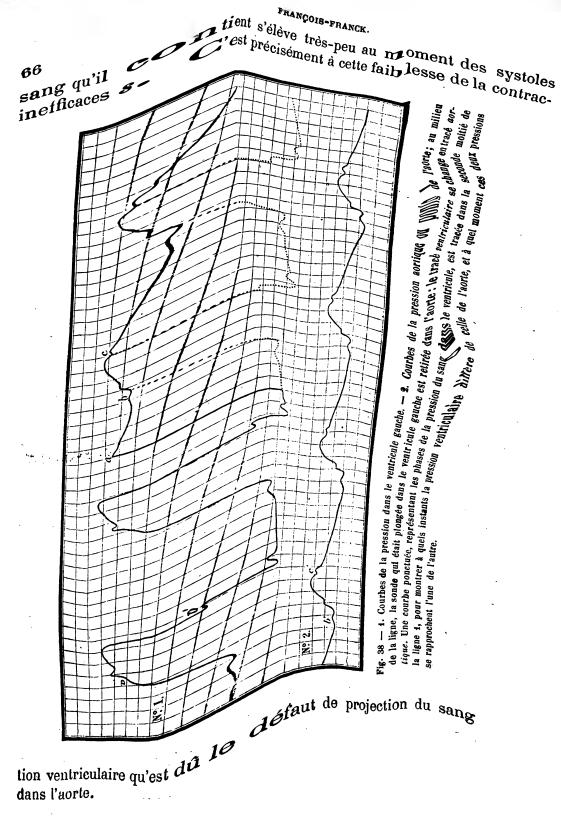
L'application d'es serve dans les tracés d'un tétanos des musclaires ou ille stracés d'un tétanos des musclaires et les musclaires en faveur d'es principal des musclaires en faveur de la complexité de la comple

Je dois remercial pêchait de m'en procurer à la mercial station zoologique in a mis à ma disposition de la saison avancée

François-Franck. Jes manquent de l'énergie nécessaire metnes manquent de l'énergie nécessaire pour surdivisées en divisées en divisé divisées en dortique et pour determiner la variation sion artérielle qui se manifeste extérieurement de reflux dans l'orein systoles ver défaut d'énce pour la pulsa de leur inef. ficacité. Les systèles avortées par défaut d'énerpositive de puisa par la pulsa pulsa par la p nonter la Pour surmonter la Pour surde reflux dans l'oreille systoles ventriculaires
par la pulsa
par la puls positive de la pulsa de la pul par la puriculaire insuffisant : celles-c.) sont désignées s'accompagn pent avant que le relâchem ent diastolique sous le nom dissiplées. On comprend que ces systoles qui sur les qui sur pagnent pas de pulsations artérious des systoles que sur pagnent pas eu le temtoles qui au pagnent pas de pulsations artérielles, la juger, des systoles pagnent chacun de ces systoles pagnent chacun de ces systoles pagnent pas eu le temps de recevoir i rappresi n'ayant pas eu le temps de recevoir le cavité ventricula sang dec juger, des s'actions ivement chacun de ces trois proupes de sang des oreillet cons faites sur les animaux.

J'étudierai sur le s'action de ces trois proupes de sang des oreillet cons faites sur les animaux. sang des oreille ons faites sur les animaux.

J'étudierai troubles cardiaq troubles cardiaq sultats des observers



FRANÇOIS-FRANCK.

idienne et les pulsations du Cœur sur un lapin

gastriques viennent d'être sectionnés.

la Pression cau : sous l'influence de con excit.

A in les pression cau : sous l'influence de con excit. 68

la pression ce l'es pulsations du cœur sur un lapin

dont les pne les pne les pression de les pne la pression celle les pne les la pression certain de la pression de la pressio la Pi les pne dont les pne dont indique de cette excite les filets instant indique, sur nasaux du trij i le cœur ne présente point ici ses tout i provoque dont increase de cette excitation périgrande élévation de pression dans tout le qui provoque système 10 cœur ne présente point ici ses accidents phérique, suit phérique, suit phérique, suit ne présente point ici ses vaisseaux phérique, suit phérique, suit provoque qui provoque qu pherry qui provoque provoque pouls carotidien corresponduire qui provoque provoque pouls carotidien corresponduire qui provoque provoque provoque qui provoque qu Pouls carotidien correspondent à une première

ystole s'est montrée insuffisante à une pe
11e rapidement élevée. D. system system ordinaires, la system ordinaires, la system ordinaires, la system ordinaires, la system ordinaires ordinair ordinations ordinations est montrée in suffisant le a une per de la pression artérielle abaissée d'influence rélitére d'intermittence (i) tité systole (i); a d'interm intermittence (i) the ter la pression de l'intermit tole avortée (i'),

Fig. 39. — P. C. prossion carolidical and the state of th Fig. 39. — P. C. pression carotillier (transmission par l'air). — C.

105 avortées par défections du cœur. (V. Mémoire VI. Trav. du La pora l'inque (transmission par l'air). — C.

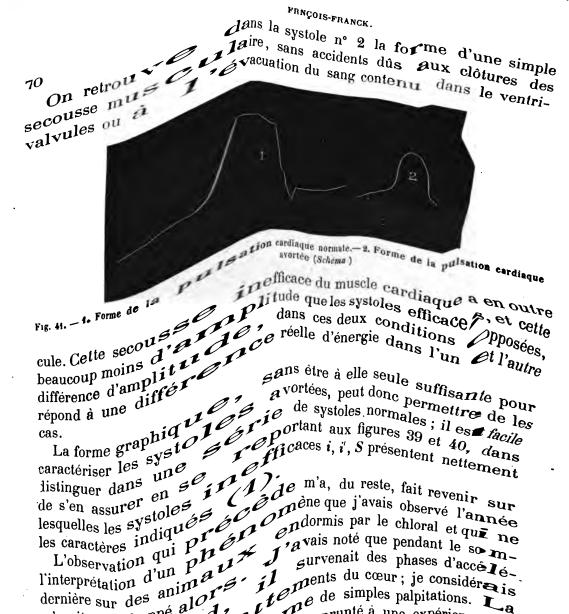
Nous retrouvons ces symmetriculaire structure introductions in the introduction Nous retrouvons ces an incomparation de l'hydrate de se veineuses de chi

Nous retrouvons ces an infration de l'hydrate de chloral ventriculaire chez les veineuses de chloral. On post des arrêts plus ou mois veineuses de chloral. ventriculaire chez les an contration de l'hydrate de chloral veineuses de chloral. On suivent immédiatement la sont des arrêts plus ou moins production de l'hydrate de chloral veineuses de chloral. suivent immédiatement la cour droit (1); ce l'action physiologique de 1'action physiologique du chloral.

(1) Voy. le travail de M. Troquart

Sémoire VII.

Mémoire VII.



les caractères indique de l'avais observé l'année endormis par le chloral et que ne les caractères indique de l'avais noté que pendant le so multiple de l'interprétation d'un profond de l'interprétation d'un profond de l'interprétation d'un profond de l'interprétation d'un profond de l'interprétation des animals de cour; je considéra is meil chloralieure profond de l'interprétation de l'interprétation des animals de cour; je considéra is meil chloralieure profond de l'interprétation de l'interprétation de l'interprétation des animals de chloralieure profond de l'interprétation d'un profond de l'interprétation d'un profond d'un pr m'avait point frappé alor meil chloralique profon per ration considérable des ces troubles conditions de la considérable de simple profon per ration considérable de ces troubles conditions de la condition d

uecembre 1876.

En examinant ces tracés con la pulsation a décrit sous le pulsations avortées me fut (1) Dans sa thèse de la pulsation a del pulsation a de la pulsation a del pulsation a de la de puis que la forme spéciale des M. Tridon a décrit sous le nom une forme de pulsation à sommet de Nouveau signe de l'insuffisance dans arrondi: nous auroas à y revenir dans de Nouveau sur auroas à y revenir de Nouveau sur auroas à la constant de Nouveau sur auroas de Nouveau sur auroas de Nouveau sur auroas

arrondi: nous auroas à y revenir

Le meme malade presentait aussi des systoles redoul inefficaces, alternant avec des systoles normales suivie Pulsations artérielles.

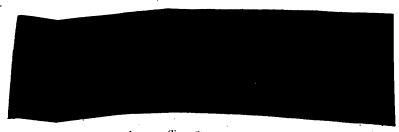


Fig. 49. — Pulsations du cœur (ligne C) et pouls carotidien (ligne P) d'un malade ig. 49. — Pulsationale (lignes pointillées): systoles anticipées avec intermittences du d'insuffisance mitrale (lignes pointillées): systoles anticipées avec intermittences du Procédé Gillot.) (Photo-gravure - Procede Gillot.)

Ces systoles alternantes se présentaient souvent en sér omme on le voit dans la figure ci-jointe (fig. 50)

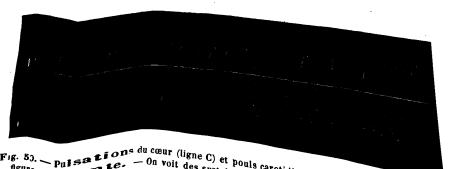


Fig. 53. — pul 53 tions du cœur (ligne C) et pouls carotidien (ligne P) du malade qui a fo ng. 53. — pulsations du cœur (ugne C) et pouls carotidien (ligne P) du malade qui a fo figure précédentes efficaces dans une série de huit pulsations. (Photo-gravure avec des carotidies) a figure Precédente. — un voit des systoles anticipées inefficaces (lignes pointillées) a avec des systoles avec des systoles efficaces dans une série de huit pulsations. (Photo-gravure. — Gill.

savons pas à quelle cause doivent être attrib Nous ne savons pas a quene cause doivent être attrib ces périod put est de montrer seulement l'existence des le des et d'établir la cause de la l'existence des Dut est de montrer seulement l'existence des ces périod but est de montrer seulement l'existence les toles anticipées que nous avons observées de leur inefficacité. is notre ées et u ctantir la cause de leur intence des anticipées que nous avons observées che ici dans le cœur de tortue; expériences de leur intence des dans les expériences che toles anti C11 les anticipees que nous avons intellicacité.

Les systement être reproduites dans les expériences che culation de la disposité.

Ter ici dans le détail de la disposité. malade per tificielle sur le cœur de tortue isolé.

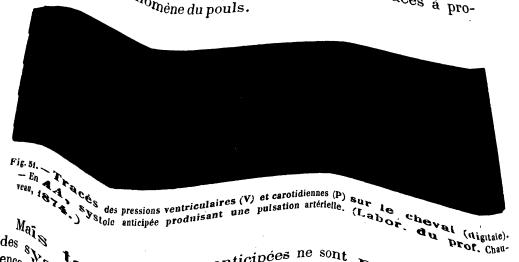
exposées dans notre lalade por tificiene sur le cœur de tortue experiences de la disposition des expériences de soni culation reference detail de la disposition des expéres qui sont emémoire relatif aux cha

INTERMITTENCES DU POULS.

10 COUR de volume du cœur (mémoire VIII), nous dirons que le cœur volume du cœur (mémoire VIII), nous un ons que fférente de tortue étant suspendu par les canules afférente et efférente de tortue étant suspendu par les canules allerente dans un appareil à déplacement, fournissait une ondée dans un appareil à déplacement, nourmessant ent, on la courant induit excitateur, ment, on lançait dans le cœur un courant induit excitateur, fournissait aussitôt une systole redoublée, et cette systole ne suite pas de pulsation artefournissait aussitôt une systole redouvee, et control systematic prielle. Le point d'ondée, par suite pas de pulsation artéraise pas eu le temps de recevoir rielle. Le point d'ondée, par suite pas un pursuit le sang de ventricule n'avait pas eu le temps de recevoir de l'intricule n'avait gorgée. le sang de ventricule n'avait pas con C'est la l'oreillette qui restnit gorgée.

C'est de l'oreillette qui restait gorge.

selle ces une démonstration directe de la cause pour ladire l'es sur démonstration directe de la cause pour ladire l'es sur démonstration directe de la cause pour ladire l'es sur démonstration directe de la cause pour laquelle ces une démonstration directe de la cause pour la-duire le systoles anticipées se montrent inefficaces à pro-



des 8 des 8 des 8 des encontre des encontre en un instant of cement en un instant of ement color complétement avortées en un instant of ement color co cule les complétement avoit en un instant cette di l'rop tôt, mais cependant en un instant cette de l'alle d'alle de l'alle d'alle cule trop tôt, mais cepende quantité quant l'après du début de la diastole pour que petite quantité disprés du début de la diastole pour que petite quantité d'igné du début de la diastole pour que petite quantité d'igné du début de la diastole pour que faible l'igné du début de la diastole pour que petite quantité d'igné du début de la diastole pour que petite quantité d'igné du début de la diastole pour que petite quantité d'igné du début de la diastole pour que petite quantité d'igné du début de la diastole pour que petite quantité d'igné du début de la diastole pour que petite quantité d'igné du début de la diastole pour que petite quantité d'igné du début de la diastole pour que petite quantité d'igné du début de la diastole pour l'après de la control d'igné du début de la diastole pour que petite quantité d'igné du début de la diastole pour l'après de la control d'igné du début de la diastole petite quantité d'igné du début de la diastole petite quantité d'igné du début de la diastole petite quantité d'igné d'igné de pression. On voit par exemple de sang.

A, 1 de la complexité de la diastole peut d'igné de la control d'igné de pression. On voit par exemple de la control d'igné de pression. On voit par exemple d'igné d'igné de pression. figure de le temps

ité ondée sera lancée on voit par le cheval sang,
riell lévation de pression. On voit par le cheval sang,
riell lévation de pression. On voit par le cheval sang,
riell lévation de pression. On voit par le cheval sang,
riell lévation de pression. On voit par le cheval sang,
riell lévation de pression. On voit par le cheval sang,
riell lévation de pression. On voit par le cheval sang,
riell lévation de pression. On voit par le cheval sang,
riell lévation de pression. On voit par le cheval sang,
riell lévation de pression. On voit par le cheval sang,
riell lévation de pression. On voit par le cheval sang,
riell le ite onace schalle sur le choral dévation de pression.

lévation de pression de précède ayant

le pression de pressi a pause diastolique qui a paus $d\eta^{e}$

nouvelle remarque classe plus justement à côté des sy avortées. A mesure que les systoles deviennent moins hatives.

dee qu'elles envoient dans les artères devient elle-mem abondante, On peut concevoir ainsi tous les degrés en systole anticipée au point de ne produire aucune élév de la pression artérielle, et la systole survenant aprè repos diastolique tel que le ventricule ait eu le temps remplir suffisamment pour donner lieu à une pulsation male.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

On voit souvent une pulsation artérielle faire défaut que le cœur présente en même temps d'intermittence système aortique est une gratel systole du sion dans le système aortique est une systole avortée, m raison pour laquelle cette systole se montre inefticace pas toujours la même. J'ai étudié trois catégories de sys pas toujours avortées qui peuvent être désignées, d'après la cause de par les dénominations suivantes de sys avortées qui par les dénominations suivantes : 10 systoles avortées avortées non discourse de inessicaci té, pur mitral; 2º systoles survantes: 1º systoles tées par restricule (systoles anticipées): 3º par défaut r tées par reputieule (systoles anticipées); 3° systoles avortées variétés avortées avortées avortées par défaut r tion du ventre d'énergie. Ces différentes y systoles avo par défaut de l'energie de l'énergie de différentes variétés correspondis il valion de l'energie M. le professour Despois par défart a du cœur sur lesquels M. le professeur Boui aux faux pas un le professeur poi aux faux pais il y a lieu de les distinguer les unes des aux faux pais il y a lieu de les distinguer les unes des aux faux pas unes des aux faux pas unes des aux faux pas unes des aux faux par reflux pas unes des aux faux pas unes insisté, de vue par seque.

li point des aortées par reflux mitral.

1. Systoints d'insuffisance mitrale présente. présente. comps établi les rechange présente. 1. Systoles words pur repux mitral.

1. Systoles words pur repux mitral.

1. Systoles ints d'insuffisance mitrale le pouls des lades attemps établi les recherches présente, comme de sphyeme. 1. Systonts u msumsance mitrale présente, des lades attents établi les recherches de sphysmograles de grandes intervalles récherches de sphysmograles intervalles récherches de sphysmograles de sphysmograles récherches de sphysmograles d depuis lo li cons inégales, se succédant à intervalles régules par le ventricule pareit tences régul depuis lo tions megares, se succédant à intervygmogrades puls parées par de grandes intervalles régules résulte de petitesse hal: se parta de parta de grandes intervalles régules résulte de petitesse hal: se parta de pa parées par de grandes intermittences regulates reflux anom de ce reflux anom de ces. souvent sanguine l'oremette, et la petitesse de ce reflux anormal à travers l'avers l'avers l'avers l'avers l'est le souvent de ce reflux anormal a travers l'est le souvent d

fice auriculo-ventriculaire gauche. Quand une intermittence du coeur du cœur survient, le ventricule se gorge de sang, et l'ondée volumines volumineuse qu'il envoie ensuite dans le système artériel y produit l'envoie ensuite dans le système artériel y produit brusquement une grande augmentation de pression.

Dés lors l'acquement une grande augmentation de pression. Dès lors la systole suivante, trouvant du côté de l'aorte une résistance la systole suivante, trouvant du côté de l'oreilrésistance beaucoup plus considérable que du côté de l'oreil-lette, éva lette, évacue dans celle-ci la totalité du sang que contenait le ventricule dans celle-ci la totalité du sang que contenait le systole Ven la pulsation artérielle manque à ce moment, et la systole Ven la pulsation artérielle manque à ce moment, et la systole ven la pulsation artérielle manque à ce moment, et la systole ven la pulsation artérielle manque à ce moment, et la systole ventriculaire, inefficace à surmonter la pression aortique, constitutaire, inefficace à par reflux mitral. M. le proque, constitue la systole avortée par reflux mitral. M. le professeur Man. la systole avortée par reflux mitral. M. le professeur Man. fesseur Marey a meme constaté l'année dernière des systoles inefficaces de meme constaté un appareil schématique de la inefficaces du meme constaté ranno schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la meme ordre sur un appareil schématique de la meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique de la circulation du meme ordre sur un appareil schématique du meme circulation du meme ordre sur un appur incomplétement tendue, de dans lequel la valvule mitrale, incomplétement la present devenue par le present la present de la present la pr tendue, de dans lequel la valvule insuffisante chaque fois que la pression nait périodiquement insuffisante chaque fois que la pression nait périodiquementée. Sur ce meme appareil se obtende la pression artérielle appareil la pression de venait périodiquement insurée. Sur ce meme appareil j'ai obtenu aortique était augmentée. Sur ce meme appareil mentant la cortique était augmente pulsations artérielles en augmentant la cortique était augmente pulsations artérielles en augmentant la cortique était augmente la valvule mit j'ai obtenu aortique était augmente.

mentant la suppression des pulsations artérielles en auginsuffise la suppression l'aorte, la valvule mitrale étant mentant la suppression des puisant la valvule mitrale étant insuffisant pression dans l'aorte, la valvule mitrale étant 2. S. te pression dans

insuffisante. 2. Systoles avortées par défaut de replétion de cule Ces avortées par défaut de replétion de cule Ces avortées par de sont inefficaces, parce de cule Ces avortées par sont inefficaces, par de cule temps de Cles avortées par de l'avoir eu le temps de rece que le ventricule Ces avortées par sont inemous par ce que le ven-sang de le retaines systoles systoles redoublées de recevoir le cipées, Contracte avant la des systoles redoublées, anti-brusque qui reillette. Ce sont la phase de relachement cipees, contracte avant la des sy phase de relachement fin de la de surviennent pendant la phase de relachement surviennent pendant la presque aussitôt ement fin de la dissitôt ou presque aussitôt ement brusque qui reillette. Ce sont dant la riue relachement fin de la surviennent pendant la rive fréque mussitôt en près la tout en surviennent. Mais il arrive fréque mont ent que, instant précédente. Les systoles se produisent que, ces systoles précédente. tout en systole précédente. Mais il sue maprès la instant en systole précédente. Ces systoles se produisent que, certain restant anticipées, de la systole précédente. Pour à des restant anticipées, ces systèmes de produisent que, certain estant anticipées, de la système pénétre qu'une ventrice assez éloignés de la système de réplétion, le derre envoir quantité de sang degré andée plus ou de role plus ou de role envoir quantité de sang degré andée plus ou de role envoir de role de role envoir de role en de role ventrice assez éloignés de la cule temperation, le envoie quantité de sang degré de réplétion, le mais e Suivant son de normale. Su e. Suivant son degre according, l'accet une ondée plus ou l'alors dans l'accet une normale mais ele Suivant son des ondee par dentricule mais ele Suivant son une normale. Suivant son une normale. Suivant sorte une dée normale elle suivre cette série de même de mode ujours inférieure à l'ondée conséquent de plus systoles effic de le est souvent facile de suivre conséquent de plus systoles effic de le est souvent facile par conséquent de plus systoles effic de le est souvent facile de suivre conséquent de plus systoles effic de le est souvent facile de suivre conséquent de plus systoles effic de le est souvent facile de suivre conséquent de plus systoles effic de le est souvent facile de suivre conséquent de plus systoles effic de le est souvent facile de suivre conséquent de plus systoles effic de le est souvent facile de suivre conséquent de plus systoles effic de le est souvent facile de suivre conséquent de le est souvent de le e Ventricule de mode Ujours inférieure à de suivre conséquent de la meme effic de les souvent facile de suivre conséquent de la systoles effic de les souvent facile par conséquent de la systoles en plus en moins anticipées, par défait.

effica cell. State of sen moins anticipees, respectively sen moi systemes en mome d'énerge défaut pré par défaut pré avortées par défaut mitral et par défaut leu avortées par reflux mitral celles qui, leu avortées par reflux malons normal de le avortées par reflux nalons normal de le avortées par défaut na le avortées par reflux nalons normal de le avortées na le avort pré al les avortées par défaut celles qui, celles qui leur des leur avortées par reflux mitral celles qui leur des leur des leur avortées par reflux malons normal de leur des avortées par remains alors normande de la control de la du ventricule, signalors évacuation de la control de la du ventricule, signalors évacuation de la control de la co

ni dans l'aorte ni dans l'oreillette; elles s'accompa d'intermittences dans les artères, mais ce défaut (du ventricule tient à une énergie de contraction 1 En effet, il est facile de s'assurer que la pression triculaire n'atteint pas alors la valeur manomét pression aortique et ne peut, par suite, surmonter nière qui maintient fermées les valvules sigmoïdes d'autre part, la valvule mitrale résiste, le ventric un battement avorté, une simple secousse muscul effet utile, s'accusant sur le tracé par une courbe pendant cette systole, les diamètres du ventricule se si tis autrement, l'organe est devenu globuleux, et de changement de forme est résulté le choc perceptible et agissant sur l'instrument explorateur. On voit ces avortées survenir très-souvent d'une façon rhythmée nant par exemple avec des systoles efficaces; quelquefe se succèdent par groupes, et l'on assiste alors à ce mène paradoxal d'un abaissement rapide et considér la pression artérielle, sans la moindre oscillation d'e cardiaque, pendant que le cœur, non-seulement contir. battements, mais les précipite. Ce sont des phases de tables palpitations pendant lesquelles le cœur oscille & d'une systole permanente et présente une sorte de téta secousses dissociées (animaux chloralisés).

très-remarquable et qui sera l'objet de re Un fait ches spéciales, c'est que toutes ces irrégularités du c retrouvent simultanément dans le cœur droi gauche gauche son fonctionnelle de deux ventricules ne se ren dissocia ti ce cause agissant exclusivement sur l'un provent pas; les identiques dans les deux Dans exclusivement sur l'un provent provent de la company de des troubles identiques dans les deux. Dans aucun cas retrouver ce défaut de synchron: des trouble retrouver ce défaut de synchronisme dont q ques auterrs ont parlé.

toles avortées de la dernière catégorie sont ell Les systemédiaires entre les systoles faibles, produis mêmes ition de pression artérielle insignifiante et les internations de pression artérielle insignifiante et les internations de control de les internations de control de les internations de control de les internations de les complètes du cœur: on voit, en effet, ces différel mittence se succéder, se substitu mittence de autres dans une même observation ou dans une mapprocher à controlles se succèder, se substitu desrés d il jence. Il y aurait donc à rapprocher, à ce point

VUE général, l'intermittence du cœur, ordinairement envisagée à part comme un phénomène spécial, d'un certain nombre d'autres troubles dont elle ne serait que l'expression la plus accusée.

Du reste, l'intermittence du cœur est, dans d'autres cas, phénome l'intermittence du cœur est, dans d'autres cas, hâtive de la secondaire, subordonne a la production de la systole qui la précède. Nous avons vu bien souvent la pause prolongée du cœur ne survenir qu'à la suite d'une systole prolongée du cœur ne survenir qu'à la suite d'une systole prolongée du cœur ne sur comme gé au travail anticipée, de telle sorte que rien n'était changé au tra vail anticipée, de telle sorte que sur l'un iformité du cœur, ce qui vient à l'appui de la loi cœur formulée par M. le prosur l'uniformité de travail du cœur formulée par M. le professeur Marey.



DE L'ADDITION DANS LATENTE DES EXCITATIONS ÉLECTRIQUES LEG MIDDES ET DANS LES MUSCLES (1), DANS LATENTE DES EXCITATIONS ELECTR LES NERFS ET DANS LES MUSCLES (1),

Les exponente de M. Marey ont montré que la signal de la compose d'une série de secou se extres, finissent par se extres, finissent par pre tion mules de M. Marey ont montre que la tétanos de la compose d'une série de secoule se contracte la contraction mules de la contraction mules de successive de la contraction mules de secoule se contraction de se contraction mules de secoule se contraction de se contract tion must be defined by the second se on politique serie de secousses successives démontrer qu'il en est ainsi, non-seule pour produire démontrer qu'il en est ainsi, non-seule pour produire démontrer qu'il en est ainsi, non-seule pour produire de finale rations isolées ne peuve peuve quand produsse, les experience de seconde de mais en le démontrer qu'il en est ainsi, nou-seule no el démontrer de la companie no el demontrer de la comp de mois et démontrer qu'il en est connue en le démontrer qu'il en est connue en le démontrer qu'il en est connue en le demontrer en le demontr l'additions dans ment.

rait donc deux sortes d'additions dans apparente telle qu'elle est connue en l'additions de vais étudier brièvement. l'addition ment.

rait donc deux sortes u

apparente telle qu'elle est connue en
latente que je vais étudier brièvement

trouvons dans la sciente de détail (Veb. 1) apparente telle qu'ence latente que je vais étudier produise la scient la la scient que je vais étudier produise la la scient principe la question avec plus de détail (l'est l'est enreizen, Archives de Henle. 1865, t. XXVI; prende nervenreizungen, Archives de Pflüger, lue la sommation ou l'addition ne se produisait le la sommation ou l'addition ne se produise la la sommation en die la sommation ou l'addition ne se produise la la sommation en die la sommation ou l'addition ne se produise la sommation ou l'addition ne se produise la sommation ou l'addition ne se produise la sommation de la sommation ou l'addition ne se produise la sommation de la sommatio e Cousse,



Dans les deux cas, c'est un même phénomène, de forces successives qui s'ajoutent les unes aux ai produire un résultat final, la contraction muscula lement dans un cas ces forces sont apparentes e duisent par des secousses manifestes; dans l'autre sont latentes, et correspondent à une modification térieure, non apparente, du tissu musculaire.

Le muscle dont je me sers pour ces expérience muscle de la pince de l'écrevisse. On détache la l'écrevisse, tout à fait à la base, entre le premier appendiculaire et le corps. La patte étant solidemen une planchette, on attache la mandibule mobile à un à levier qui en transmet les mouvements à distance. I conditions, si l'on envoie dans le muscle des excitations ques d'induction très-espacées, on n'obtient pas de mou musculaire, pourvu que l'excitation soit suffisammen (fig. 52). Au contraire, si les excitations sont très-rappre l'intensité restant invariable, il y a une contraction musc La conclusion qu'on peut tirer de ce fait est fort impo Des excitations égales entre elles, mais répétées fréquer produisent un effet qu'une seule excitation, égale aux pres

nerf lui-même, puisqu'il y avait à chaque excitation éle pas dans le mégative isolée ne se confondant pas avec les préci une variation points de vue, et spécialement pour ce qui concerne l'action A d'autres et épinière, l'addition latente a été étudiés processes précises de la concerne l'action A d'autres elle épinière, l'addition latente a été étudiée par Selschenoff dans la mooine électriques et chimiques, Gratz, 1868); Tarchanoff (B. 1874), L. XVI, p. 67); Rosanthal (B. 1874), L. XVI, des excit a Saint-Pétersbourg, 1871, t. XVI, p. 67); Rosenthal (Sitzn Lerchen, 1873, p. 13 1875. des excit saint cersourg, 1871, t. XVI, p. 67); Rosenthal (Bitzu l'Acad. de phys. med. Soc. zu Erlangen, 1873, p. 13, 1875, 1876 pi schiel der sachs. Acad., 1875, p. 372) et Spiro (Studien lemann de l'eminaux du nerf phenomenant.) I l'addition lemann de l'eminaux du nerf phenomenant. Stirling (Straiblatt f. die med. Wiss., 1875, p. 372) et Spiro (Studien Reflexe, imus, et, plus récemment gastrique a été étudic. Stirling (Sentrainau I. ale med. Wiss., 1875, p. 435). Piro (Studien Reflexe, Centrainaux du nerf pneumogastrique a été étudiée par Dominus, et, plus récemment, par Tarchanoff (Comptée Par Dominus, et, par Tarchanoff (Comptée Par Dominus) Reflexe, terminaux au nerr pneumogastrique a été étudiée par Doing du cœur). Cependant, je crois de M. Marey, 1876, p. 303. Innervation de M. Marey 1876, p. 303. les apparei l'aboratoire de M. Marey, 1876, p. 303. Innervation de l'addition de l'apparei les faits de sommation et d'addition de l'apparei les faits de les faits de les faits de sommation et d'addition de l'apparei les faits de les f Jaboratoire de M. Marey, 1070, P. 303. Innervation de l'ap de sommation et d'addition latente n'avoir. du cœur). Cepenuant, je crois que, saur quelques remarque pour l'action réflexe de la moelle, et l'aranne été modérate l'allis de sommation et d'addition quelques remarquent de la modérate l'allis que pour l'action réflexe de la moelle, et l'appareil été inaugural, l'appareil gan système. Gruenhage Tes que pour laction réflexe de la moelle n'avaient de moi, obset la stème cérébral sensitif (Comptes rendus de l'Acad. des moelle et l'appliquer au système me sensitif (1877). d'avai: Recherches Gruenhage moi, observation cérébral sensitif (Comptes rendus de l'appareil gan laire et all sensitif (1877). J'avais étudié la pluna expérimental a laire du prof. Ma. stème cérébral sensulu (Comptes rendus de l'Acad. des sensibilité (1877). J'avais étudié la plupart de ces faite de ces fa laire du

laire et au

décemb : Je laboratoire du prot. Marey. mais les expérimentales comples Rendus, j'ai dû en ajourn 1876). Thèse inaugurale: Recherches de l'Acad. des scientific (1877). J'avais étudié la plupart de sexpérimentales de la publication des Comples Rend expériences plus les expériences plus l'acceptant de la publication des Comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des Comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des Comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des Comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des Comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples Rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples rend expériences plus l'acceptant de la publication des comples rend expériences plus l'acceptant de la publication de la publication des comples rend expériences plus l'acceptant de la publication de la publication des comples rend expériences plus l'acceptant de la publication de la public

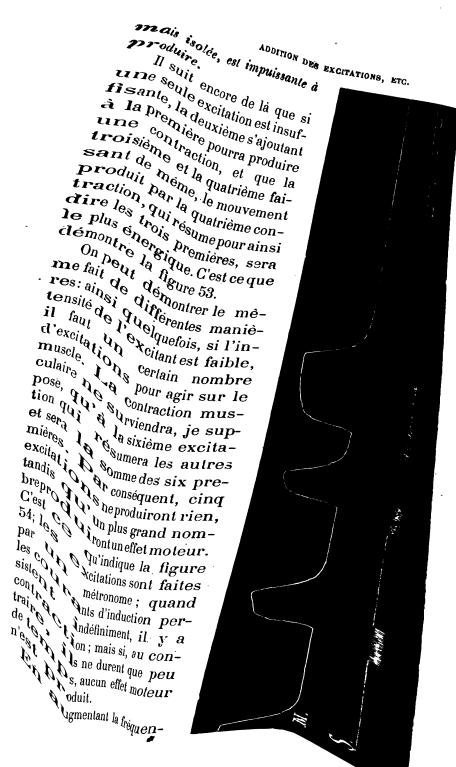


Fig. 1.2 — La lígno S'indique lo nombre et la fréquence des excitations (signal Deprez). Quand elles sont très-espacées (droite du tracé) le muscle nc répond pas ; quand elles sont rapprochées (gauche du tracé), le muscle se contracte, ainsi que l'indiquent les courbes myographiques de la ligne M.

ce, sans changer l'intensité, on permet à l'addition de se produire; ainsi pour la figure 55, la fréquence tations va en augmentant suivant un mouvement i ment accéléré. Au début, les interruptions sont esq mouvement ne se produit pas, mais à mesure qu rapprochent, le muscle se contracte, et à la fin se t

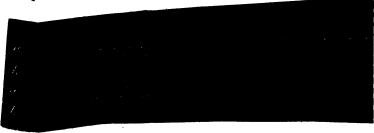


Fig. 53. La ligne a des excitations espacées répond à la courbe myographique a' qui La ligne des excitations b répond à la courbe myographique b'. Le courant en est d'égale intensité. En b, les interruptions sont produites par les mouvements d'un métronome et d'un interrupteur très-lent.

On peut résumer ces faits en disant que pour des tions électriques, de fréquence et d'intensité variables, traction musculaire dépend non-seulement de l'intensité encore de la fréquence (1).

ll semble que cette loi puisse s'appliquer au systèm Il semisitif, aussi bien qu'au système musculaire, et l veux seiner permet d'en donner la démonstration reuse.

(1) Un sa sa force de tension ou d'équilibre (Helmholtz). Soit (1) Un sa sa force de tension ou d'équilibre (Helmholtz). Soit F cett (1) Un a supérieure et F' la force de tension, pour qu'il y ait mouvement, il faut supérieure et r la lorce de tension, pour qu'il y ait mouvement, il faut d'excitation ; peut être, non une force unique, mais une somme d'in faut se forces ; de sorte qu'il suffit, pour la Frant âtre plus grand que F'. Par contract pour la contract pour la contract plus grand que F'. Par contract pour la contract plus grand que F'. Par contract plu de forces

ait mouverieure est extrêmement of Cette explication de sorte qu'il suffit, pour latente est extrêmement of Cette explication. ait mouve 1, F peut être plus petit que F'. Par conséquent, si latente est extrêmement simple, mais on la compand. plus grand latente est extrêmement simple, cette explication mathén tre m: sion, il faudra, pour mettre le muscle on la comprendrai plus gradii ovec des chiffres. Supposons qu'une force de 1 gramme en contraction methen de l'addii origination de sion, il faudra, pour mettre le muscle en contraction, une quand la force de seconda se répétant 44 a de l'addi

tre mie l'acce de l'alppose. Or, si on prend des excitations de l'acce de 1 gramme
force de de 1,1,
seconde,
vement,

ce excitatrice ne sera pas 0,1, mais 0,4

de l'addi

re mie l'acce de 1 gramme
gramme de 1,2,
seconde,
l'acce de 1 gramme
gramme
excitatrice ne sera que de 1,2,
que de 0,1, paro force de de 1,1, seconde.

de 1,1, seconde.

vement, resultatrice ne sera pas 0,1, mais 0,1 × 11, soit

force de de 1,1, seconde excitatrice ne sera pas 0,1, mais 0,1 × 11, soit

force de de 1,1, seconde excitatrice ne sera pas 0,1, mais 0,1 × 11, soit excitatrice ne sera que de 0,1 y aura pas 0,1, mais 0,1 × 11, soit x F x m réalité la



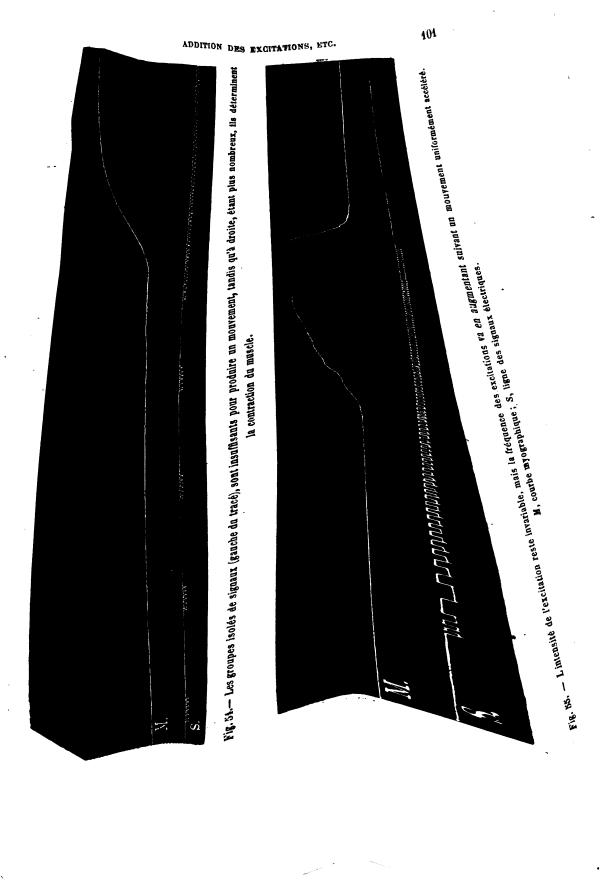


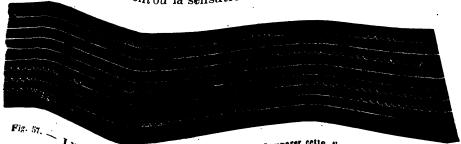
Fig. 56. — L'intensité du courant est invariable et la fréquence des excitations va croissant. Comparer cette figure à la précédente,

CH, RICHET.

Dans les expériences juger de la sensibilité, j'av à un aide qui recevait sur l corps des excitations élec pouvait arrêter lui-même le des excitations au moment cevait l'impression, de sort point où s'arrêtent les excitat triques répond au moment c ception. Ainsi, pour lire le tr figure 56, il suffit de compren la durée nécessaire à la percel égale à la longueur de la liç signaux électriques: tant que terruptions sont espacées, le s perçoit rien, mais si elles arri atteindre une certaine fréquenc médiatement il y a perception, c l'indique la cessation des signa la fréquence est tout de suite grande, comme à droite des dei gnes supérieures 1 et 2, la perce est instantanée. Que si l'on rappi ce tracé du tracé de la fignre 55 reconnaîtra que c'est identiqueme même phénomène et l'on pourra s tout de suite l'analogie entre les ph mènes d'excitation motrice et sensit

De même la figure 57 répond exa ment à la figure 54; les interruptic par groupes de cinq de la ligne su rieure, ne sont pas senties par le st en expérience. Cependant, pour 1 qu'on les laisse s'établir en noml illimité, comme dans les lignes in rieures, le patient finit par les sen et arrête le signal. Le nombre d'exi tations électriques nécessaire poi une perception est dong assez variable

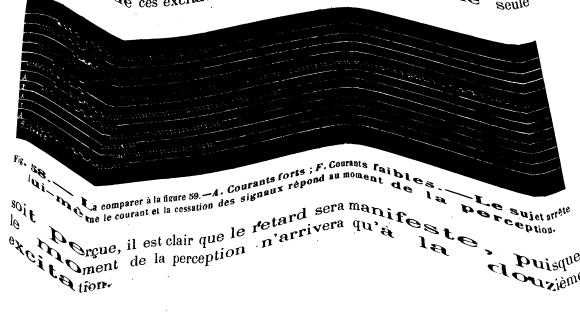
Les lie l'excitation, et la figure 58 le démontre. Les lignes A A répondent aux courants d'intensité forte; les lignes A A répondent aux courants a monte qu'un courant for F, aux courants d'intensité faible, en sorte qu'un proquement est suivi et précédé d'un courant faible, et réciproquement est suivi et précédé d'un courant manne, consation. Dès que le sujet en expérience percevait une passage du courant de pile, sensation. Dès que le sujet en experience por consider de pile, et par consider êtait lui-même le passage du courant de pile, et par conséquent le moment d'arrêt du signal répond exactement au moment d'arret un moment où la sensation a été perçue.



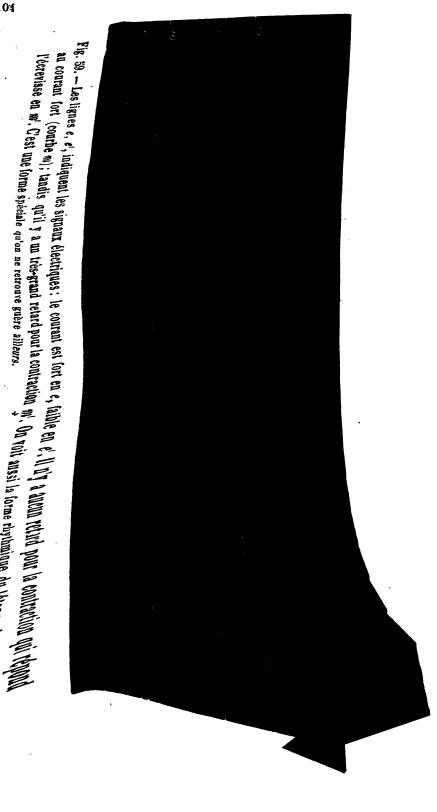
L'intensilé des courants est invariable. Comparer cette lieure à la figure 54. Ainsi la et ce rela
Supposon de la conséquence naturelle de l'addition latente.
rien, ni ne est la conséquence mais que, produise Sensation est retardée pour les courants faibles, Supposon a est la conséquence nature excitation la latente.

en effet que la première excitation ne produise

en effet que la troisième, mais que, par produise rien, ni ne est la conséquente de première de la première de la première, mais que, par produise l'addition deuxième, ni la troisième, la douzième suite de seule l'addition en effet que la troisième, la douzième suite de de ces excitations successives, la douzième seule de ces excitations



au courant fort (courde m); tandis qu'il y a un très-grand retard pour la contraction m. On voit aussi la forme rhythmique du létands des muscles de



Il en ADDITION DES EXCITATIONS, ETC.

démontino la contraction musculaire, ainsi que le démontre la figure 59.

Au contre la figure 59.

ises, si n'y a pas de différence prises, si l'excitation est unique, il n'y a pas de différence appréciable l'excitation est unique, il n'y a pas uc construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation soit faible construir dans le temps perdu: que l'excitation de l' ou forte, le dans le temps perdu: que l'excuation pour des perdu est sensiblement le même, aussi bien perdu est sensiblement le même, aussi bien pour des contractions muspour des perceptions sensitives que pour des contractions mus-Culaires, perceptions sensitives que pour uesconders par conséquent le retard signalé par certains auteurs fait. Exponséquent le retard signalé par certains auteurs de la conséquent de la consequent de la conse (Donders, ar consequent le retard signate pur fait d', Exner), à la suite d'excitations faibles est uniquement qu'on peut un fait d', Exner), à la suite d'excitations mande l'interpréter addition latente, et c'est ainsi seulement qu'on peut En réter de se complète l'interpréter de s

En résumé
r l'autre, tous ces faits s'éclairent et se complètent l'un les.

tous ces faits s'éclairent et se complètent l'un les.

tirer deux propositions assez génépar l'autre tous ces faits s'éclairement pretent l'un rales.

1° Il v on peut en tirer deux propositions assez géné-

1º Il on peut en me l'extré de l'entre le système nerveux célébro-médullaire placé nédelle mité ele système nerveux célébro-médullaire placé nédelle misculaire que analogie remains une analogie rema à l'extré des nerfs sensitifs, et le système musculaire placé ble dans l'extré des nerfs moteurs, une analogie remarquaplacéal, en ité des nerfs sensitifs, et le système musculaire ble dans la tré des nerfs moteurs, une analogie remarquaélectrique rémité des nerfs moteurs, soit motrice, aux excitations ble dans la tré mité des nerfs moteurs, une le remarqua-électrique rémité des nerfs moteurs, une remarqua-électrique rémité des nerfs moteurs, une remarqua-électrique rémité des nerfs moteurs, une remarqua-électrique rémité des nerfs sein en soit motrice, aux excitations 2° Le sécessaires pour amo-

2º Le nombre des excitations nécessaires pour percent proportion des excitations nécessaires pour amener soit la l'in ton bre des excitations des excitations. la perce nombre des excitations nécessant par amener soit nel à l'intent, soit le mouvement, est inversement proportionnel à l'intendre des excitations, soit le mouvement, est montendre des excitations.

. • •

DÉDUCTION DU CŒUR A L'INTÉRIEUR DU PÉRICARDE.
DES ÉDIONS DU CŒUR A LA THÉORIE DES ACCIDENTS DÉDUCTION
DU CŒUR A L'INTERIEUR DE L'ACCIDENTS

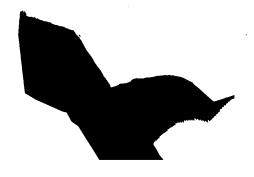
DES ÉPANCIO APPLICABLES A LA THÉORIE DES ACCIDENTS

DÉRICARDIQUES CHEZ L'HOMME, DES ÉPANCHEMENTS PÉRICARDIQUES CHEZ L'HOMME,

Par le Dr FRANÇOIS-FRANCK.

Dans des les débites du cœu les ventricules chez l'animal vivant d'irectement venu de liquide que la diminution systolique d'après la la com la company de liquide que la diminution de liquide que la diminution de liquide que la diminution de l'après la la company de liquide que la devoir être explices la la company de liquide que la devoir être explices la la company de p liquide que la une périonne de sérum de plus i qui est surla com la sisait rentrer dans la devoir cue explicat sur métres la coidents qui m'ont paru de sérum de plusie la sur sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la coident sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la coident sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la coident sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la companie sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la companie sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la companie sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la companie sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la companie sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la companie sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la companie sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la companie sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la companie sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la companie sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la companie sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la companie sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la companie sur mécas. La sion qu'une colonne de sérum de plusie la companie sur mécas. La sion qu'une colonne de serum de plus la companie sur metas de serum de seru mėlres resion qu'une colormécan; de lait subir au cœur. J'ai sion qu'une colonne mécani pair sion qu'une colonne monait le lait subir au cœur.

pérical de des troubles apportés à la circulation de des troubles apportés à par les épanchements about dier le présenterai monain se alors à utiliser de la circumon pérical de des troubles apportés à la circumon et des troubles apportés à la circumon de la circumo dang le ct artérielle par le fets cont je présenterai fets cont je présenterai pressenterai quelques remarques pressenterai quelques remarques entraîne de se presenterai quelques remarques entraîne de se presenterai quelques remarques entraîne de se presenterai que la contra de se presenterai que la cont la decomposition artérielle et de la fonction artérielle et de la fonction de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire VIII sur les Changements de volume du le mémoire viel de volume du le mémoire viel de volume d



Que la seconde A.

serons pas à la sensat Serons pas à la limite Tarre nous ne sations successives so usqu'au no: éloio jusqu'au point B' que a loigner Jusqu'au point Bisner so int Bique sera la l'inte oint B'que sera la l'intervalle entre Nous Point B oint vel intervalle sera la nouve cherchée, de course de d que le premier les cherchée de b'b (inde: par la t, par la t, l'inte nouve les cherchée de b'b (inde: par la t, pa estail Cherchée premier éntire les cours de 0,50 de c'é c'est her les nemes Cours de 0, de b'b (ind par les cher les chocs 1 on point les cher de du cos 1 on point les cher les chocs 1 on point les cher les cher les chocs 1 on point les cher les c quan ait, par un fo de nerf.

cher les chocs lorsque de senson sque de la pied nerge de la pied ner Cher les chocs lorsque la trape de remous la formul exem. Pon Politica de la formule gér la s'againt de la formule ger la s'againt de la formule ger la s'againt de la s' t Plus it pied, par exemple.

It pied, par exemple.

It pied, par exemple. plus é, la formule exemple générale control pour limit ints homologues, pour limite du syna, t pour limite du synchr donn ainsi Jegu'on substitue du ax, to ou plus rapproche au seconinué ou augmentée Jorsy plus rapprochee au secon innuéou augmente d'augmente d'augme D^{eux} iminuéou augmentée de consitif, pour une lor une lor une sensitif, pour une d'un aces respectives de vue plus élois "leinps tances respectives de X el . parcoll dont je viens d'expose ter ici: elles certaines

berve quand sont en o

des sensat:

des sensat: d'excitation des sensat: du phénomest est utile de la la pulpe des dois, ai rique commandation des sensations la pulpe des dois, ai rique commandation des sensations la pulpe des dois, ai rique commandation des sensations la pulpe des dois, ai rique commandation des sensations la pulpe des dois, ai rique commandation des sensations la pulpe des dois, ai rique commandation des sensations la pulpe des dois, ai rique commandation de la pulpe des dois de la avec ce que trique com 11 différent de présenter de droite, puis la gar. Ja droite, puis la gauche La main d'iffre. 11 1/45 de seco chiffre. Il es L 100 de la tige de ment. En recevant

constate une durée plus grande de la persistance : la limite est de 1/40 de seconde.

D'autres expériences faites dans le même but, mais par un procédé moins simple, expériences consignées dans mon travail de 1875, m'ont appris que, pour la peau du visage, la durée de la persistance tient le milieu entre les chiffres précédents: entre 1/40 et 1/45 de seconde.

On est en droit de conclure que la persistance dure d'autant moins que la partie frappée est plus sensible, plus exercée, plus accoutumée à recevoir les impressions tactiles.

Nous verrons que ces différences n'existent pas avec l'excitation électrique.

2° Les chiffres que j'ai indiqués sont plus faibles que ceux que donnent les auteurs. Je crois pouvoir expliquer la raison de ces discordances.

Elles tiennent à cette propriété des organes du tact, et, probablement, de tous les sens, qui fait que la délicatesse s'émousse extremement vite et que, après deux ou trois excitations, le temps de la persistance augmente rapidement.

On peut constater cet accroissement de la persistance, par le procédé expérimental dont je viens de dire quelques mots. Je me suis assez longuement étendu sur ce sujet dans mon premier travail.

J'ai montré qu'au début d'une expérience, les chocs de l'onglet de baleine sont appréciés bien plus délicatement qu'après trois ou quatre excitations.

Pour les deux mains, par exemple, on obtient la limite du synchronisme à 1/45 de seconde, mais, si on laisse les mains exposées pendant quelques tours de roue, on peut les éloigner peu à peu l'une de l'autre, et, malgré cet écartement progressif, la sensation de synchronisme persiste.

Si on les enlève brusquement, en les laissant dans leur situation réciproque: (la chose est facile, puisque l'expérience se fait en tenant une règle entre les doigts des deux mains), et si, après un repos de quelques secondes, on recommence l'expérience en exposant les doigts à un ou deux chocs seulement, on s'aperçoit que l'espace qui les sépare est trop considérable, on sent la succession des deux chocs, et il faut

re donc deux Jer le synchronisme donc deux prendent fournie par prendent prende donc deux preuves oncoit, des la fation fournie par la fatigue, nçoit, dès lors, que le région rest lors du gue, que le région rest le current de la current de forte raison, le gliss
ment la dun. 011 région mise en exp roue ment la durée en exp Plique donc très a p dé, ait trouvé jusqu' stance. jusqu' ler P plique donc très-bie Jerai Pellerai pince-ne secousse é
secousse é
marey.

Sen production de production secousse elec Marey.

Marey.

Marey.

instrumen

perousses électro

et production

voici ohtenir est tions. (Voy. fig. papier un len sités et les deux on reconstruit de puis et produites et produite les deux on recolonite de Foliaxe d'' tact suff suff duée su prindre est l'axe du d'étain trè 10 Cette la m 1ª Pando N. F. du cylindre A e st munication On obtie 1 aulrepô 1 la lame qui

bobines inductrices égales, et fixées sur la même planchette.

Les deux autres bornes des bobines sont munies de fils qui se rendent à deux supports métalliques portant, chacun, un frottour d'actions de l'un frotteur d'acier, et qui sont complétement indépendants l'un de l'autre (Voy. fig. schématique 68).

On comprend, par cette disposition, que le courant sera fermé, puis, presque immédiatement ouvert, pendant la rotation du cylindre, chaque fois que l'un des frotteurs passera sur la lame d'étain.

L'indépendance réciproque des deux frotteurs fermera suc cessivement le courant de la pile dans chacune des bobines inductrices et l'on recueillera, par les fils induits de ces bobines, des secousses séparées, et séparées par un intervalle que déterminera l'écarlement des deux frotteurs, l'un par rapport à l'autre.

On sait que la secousse induite peu énergique ne se sent

qu'à la rupture du courant inducteur.

On éprouvera donc, en général, une seule excitation pour chaque bobine et pour chaque tour de cylindre. En fût-il autrement, eût-on une forte décharge, sensible à la fermeture, l'erreur serait négligeable à cause de l'étroitesse de la bando d'étain dont le parcours, sur le cylindre lancé, ne représente guère que deux millièmes de seconde.

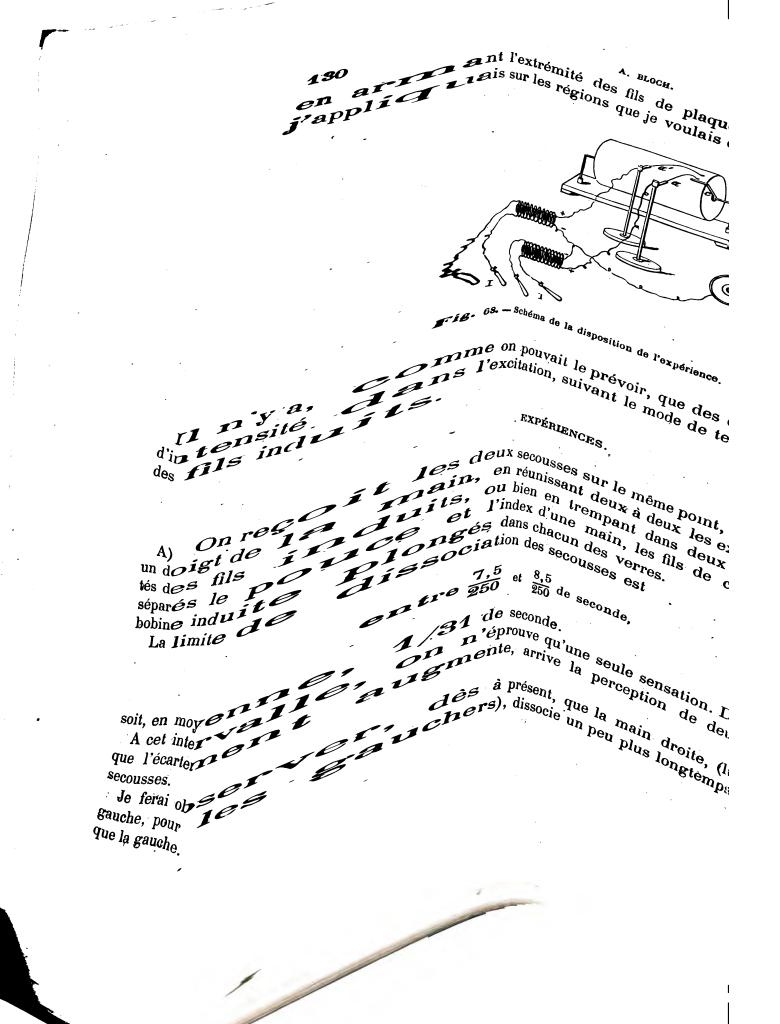
Pour mesurer l'écartement des frotteurs, on se sert d'un

compas ordinaire. Voici comment on procède:

Le papier qui recouvre le cylindre est noirci. Pour chaque Position nouvelle des frotteurs, on fait inscrire les vibrations d'un diapason de 500. De cette manière, on s'assure, à chaque instant, de la vitesse du cylindre que des frottements variables, et plus ou moins rudes, pourraient altérer, si peu que ce fût.

Le cylindre arrêté, il suffit de compter le nombre des vibrations entre les pointes du compas, pour avoir exactement l'intervalle entre les ruptures du courant de la pile et, par conséquent, entre les secousses induites sur lesquelles on expérimente.

J'ai varié de plusieurs façons le mode de réception des secousses, soit en trempant les fils induits dans des verres d'eau séparés, et en plongeant les doigts dans le liquide, soit



La limite que j'indique, 1/31 de seconde, est celle de la main la plus exercée.

B) On reçoit des secousses séparées, par un des procédés indiqués plus haut, sur le pouce et l'index ou l'index et le médius d'une main.

La limite d'écartement, pour la dissociation des deux sensations est

entre
$$\frac{5,5}{250}$$
 et $\frac{6}{250}$ de seconde,

soit 1/43 de seconde, en moyenne.

C) On excite successivement le pouce et l'auriculaire de la mème main, par des secousses séparées.

Ici, intervient un nouveau facteur dans les résultats de l'expérience.

Dans les deux cas précédents, lorsqu'il s'agissait de secousses reçues au même point ou en des points voisins, comme le pouce et l'index, on constatait deux phénomènes: avant la limite, une seule sensation; après la limite, deux sensations distinctes.

Pour des points éloignés, comme le pouce et l'auriculaire, les résultats ne sont plus les mêmes. La fusion des deux sensations en une seule n'existe plus, quel que soit le rapprochement des deux excitations. Toujours on sent deux secousses distinctes, l'une au pouce, l'autre à l'auriculaire.

Mais la fusion est remplacée par un phénomène de même Ordre, facilement appréciable, le synchronisme.

La limite est à
$$\frac{4}{250}$$
 de seconde, soit $\frac{1}{62}$ de seconde.

C'est-à-dire que, lorsque l'intervalle entre les excitations est plus grand que 1/62 de seconde, on apprécie la succession de deux secousses, et on peut déterminer quel doigt a été excilé le premier. Quand, au contraire, on rapproche les deux secousses jusqu'à 1/62 de seconde, il semble à l'expérimentateur que les deux doigts sont frappés en même temps.

D) On reçoit le choc électrique sur les deux mains, en trempant les doigts dans quatre vases séparés ou en se servant de plaques métalliques.

sensibilité est exquise Ici; secous 3 de seconde, soit er au synchronisme. Pour ar I ette limite, il est poss est poss recherche, correctu celle des e suis servi d'un con de des secousses. is donc pas, d'avai tou après ma manife de secons de sec celle qui ex criminal succession of de seconde.

It les secousant de te de limit on arrival de limit on on arrive à la lin ble de percevoir les deux pier imp vec les deux pied les deux Il est évid ou chronisme, chronisme, il est é sont :

pouce et l'in et d'a utre péloignés l'un étations ibilité sont condité modalité Je seconde, a tations de 12 tent, chaculf de deux Or, avec 1/45 de secono de deux de deux 11ê1ement, 1 point frappé, Toujours 1/ En recevant derriere l'autro

soit sur l'index, on dissocie très-bien à 1/45 de seconde, mieux peut-être que lorsque les chocs n'atteignent que des points voisins.

Ici, et ici seulement, on observe la fusion de deux sensations en une seule. Il semble, à la limite, que le doigt ne soit

frappé qu'une seule fois.

Pour toutes les autres expériences, faites à l'aide des chocs mécaniques, on a deux sensations distinctes, mais successines, ou simultanées, selon qu'on est au delà ou en deçà de la limite.

Ainsi, pour les chocs mécaniques, la persistance de la sensation reçue est une constante, pour telle région déterminée.

Pour les secousses électriques, le résultat est tout à fait différent : il n'y a plus de constance dans les résultats, et la distinction de deux sensations, dans leur nombre ou dans leur succession, varie suivant qu'on expérimente sur un meme tronc nerveux, ou sur des nerfs voisins, ou sur des nerfs éloignés l'un de l'autre, ou sur des nerfs symétriques.

De plus, la persistance des sensations de tact véritable, celle qu'on peut étudier avec les chocs mécaniques, est en relation avec la sensibilité des régions qu'on explore, avec la perfection plus ou moins grande que l'exercice du tact leur a donnée. Elle est de 1/45 de seconde aux doigts de la main, et de 1/40 aux orteils.

Inversement, avec la secousse electrique, on distingue aussi nettement la limite de 1/83 de seconde pour les deux pieds que pour les deux mains.

L'hypothèse qui paraît s'adapter le mieux aux faits que je Viens d'exposer consisterait à dire que les deux modes d'excitations: les chocs mécaniques et les secousses électriques ne passent pas par les memes organes récepteurs. Il faudrait admettre que les excitations électriques intéressent directement les nerfs, et ne s'adressent pas aux papilles cutanées du

On pourrait développer cette hypothèse; mieux vaut, je crois, attendre de nouveaux faits pour présenter une théorie générale.

 $c_{ONCLUSION}$ estation résultant d'une ex reçue à la peau, persiste penc électrique ifestations sensorielles pendo ou dissociation; de deux la persistance sont de deux o ou dissociation;
ou dissociation;
rée
Fue ronisme ou succession.

Syn 1 Jecos mécaniques, la fusion deux fois. cessives n'est perceptible que deux fois. Perceptible que deux fois distincte censations per est censations cessives n'est ques, la fusion deux fois. Perceptible que deux fois. Perceptible que pit de régions distinctes, on point qu'il est été des récirique des réciriques Bit we couns distinctes, on possible courses electriques. criterian consiste destinctes, on persus des régions distinctes, on perque des régions distinctes, syndere des régions distinctes soumises à le representation de nous de nous des régions distinctes soumises à le representation de nous des régions de nous due des régions distinctes son it du pouce et l'index son sque le sions distinctes son soumises à l'expérience de l'inclusion de l'expérience de Dés sations et pouce de l'inctes son soumises à l'expérience son des l'une de l'auricular son l'auricular son l succession Hons du pouce et de l'expérience so l'une de l'auriculaire serve ment

Quand les

Quand lors

quant l ou la successi mécaniques, la durée pour une région donnée de la même point ou en mum.

Après les et no mécaniques, la durée de la même point ou en mum.

Après les et no mécaniques num de mécaniques de la méme point ou en mum. pour une région durée din même point ou er num dints symétriques it les memes résultats numériques comme les doit Le phénom de l'achange tance est une les chocs soie sins, ou bien,



deux mains.

III

Inversement, la succession de deux secousses électriques, appréciable à 1/83 de seconde, lorsqu'il s'agit de parties symétriques, par conséquent, très-éloignées l'une de l'autre, demande, pour être reconnue, un temps de plus en plus long, à mesure que le deuxième point excité est plus rapproché du premier.

On trouve pour limite:

1/62 de seconde avec le pouce et l'auriculaire d'une seule main.

1/43 de seconde, avec le pouce et l'index.

1/31 de seconde pour limite de la dissociation des deux secousses, lorsque le même point est excité deux fois de

١٧

Pour les chocs mécaniques, la durée de la persistance dugmente, à mesure que la région explorée est moins exercée Par le tact ordinaire. C'est à la pulpe des doigts qu'elle a son m_{inimum} :

1/45 de seconde.

Inversement, la sensation electrique persiste aussi longtemps, lorsqu'on experimente avec les deux mains, que lorsqu'on reçoit les secousses sur les deux pieds.

La limite, dans les deux cas est de 1/83 de seconde.

VI

Les sensations électriques et tactiles diffèrent donc complétement les unes des autres au point de vue de la persis-

136 A. BLOCH. robable que la cause de cause Citations tactiles cause de corganes récepteurs. organes recepteurs. Il est que les aux ment tion on the solution of the so v_{III} Jant tout, de l'observation ite par un cala per alla per vant tout, soit le mode de la persistence de la persistence augmen de la persistence, prendre de la persistence, prendre de la persistence, prendre de la persistence, prendre de la competito de la persistence, prendre de la competitorio de la persistence de la competitorio de la persistence del itations., " OLT.

INSCRIPTION DES MOUVEMENTS D'EXPANSION ET DE RETRAIT DU CERVEAU CHEZ UNE FEMME PRÉSENTANT UNE VASTE PERTE DE SUBSTANCE DU PARIÉTAL GAUCHE,

par MM. BRISSAUD, interne des hôpitaux, et FRANÇOIS-FRANCK.

Le titre que nous donnons à cette note implique l'assimilation des mouvements du cerveau aux changements rhythmés de volume que présentent les tissus vasculaires et que l'un de nous a étudiés sur la main.

Les recherches spéciales entreprises sur les animaux ont, en effet, démontré le peu de valeur de l'argument sur lequel Bourgougnon s'était fondé pour nier les mouvements d'ensemble du cerveau dans la boîte cranienne incompressible, et il n'est plus possible aujourd'hui de douter de la réalité des changements de volume du cerveau en rapport avec les mouvements respiratoires et les battements du cœur.

Nous n'aborderons donc point ici une discussion désormais inutile, renvoyant pour les détails aux travaux les plus récents qui donnent un historique complet de la question (1).

Ch. Salathé. — Comptes rendus, Acad. sc. 19 juin 1876.

— Travaux du laboratoire de M. Marey, mém. IX. 1876.

Thèse, Paris 1877.

Giaccomini et Mosso. — Comptes rendus, Acad. sc. Paris, 3 janv. 1877.

Archivio per le Scienze mediche. Turin 1877.

François-Franck. — Journal de l'Anatomie et de la Physiol., mai 1877.

⁽¹⁾ François-Franck. — Changements du volume de la main, etc., — Comptes rendus des travaux au laboratoire du professeur Marey. Mémoire I, 1876.

BRISSAUD ET FRANÇ. nt ces mouvements alternationiner a louis au mois 138

Savons étudiés au mois d'a l'aide de le Diagramme était miner à l'aide des appareil.

consignés dans son observe. ital Saint-Louis au mois d' miner à l'aide des ann de l'Homme était atte: ann consigné atte: de de sonsignés de la des appareil.

Se consignés dans son observat

chée, on avait prod... désord sque tout entier. La place d'une formée par la place. sque tout entier. La plaque faciles à trans dure veux chée, on avait produit formée par la dure-mère lexplore.

l'Anal Chée, on avait entier. La plaque par la dure-mère lexplore.

l'Anal Chée, on avait entier. La plaque par la dure-mère par la dure-mère lexplore. formée par la dure-mère el tait en un i que la faciles à transmettre à un tait en un large nous les rous la plaque tait en un large nous les rous la plaque la caoutche ge te il explorateur que nous avons un léger resson. tait en un large tambour meta

le caoutchouc très-souple que nous avons

un léger ressort à bon qui:

portait un di. un léger ressort à boudin so merer ressort about méta

lique. Sur cette membrane e

portait un disque de membrane e

lie sule dissur cerveau si carial si

cariate dissur cette membrane e

portait un disque de métal se

lie sule dissur cerveau si cariate discussione de métal se PÉSULTATS DE L'EXPLORATION. cueillir les oscillations respiratoires du Phases de la respiratoires 105 rapports qui existent en cerveau et les mouvement en cerveau et les mouvement en capports sont soum; t les rapports qui existent en du cerveau et les mouvements rapports sont soumis aux mouvements le mouvements du consider du cerveau et les mouvements soumis aux mouvements le mouvements aux mouvements du voir de mouvements le mouvements du voir soumis aux mouvements du voir soumis du voir soumis du voir soumis de la constant du voir soumis du voir du ce. les mouvent en rapports sont soumis aux ments rappositions (l'origine respiratoire (1) II n'est pas hors de pr le mode de flxation de pr le mode de d'adrion de cet le physiologistes etc, cur les pnysiologistes du le lana ambana du on voit que gistre tes mouvements du embarras à n commanden plorateur; de plus il est fort i plorateur, de plus il est fort i que les changements de nivect restent comparables de nivection des entre culx restent comparatives entre rents moments des experiences.

la disposition. rents moments des expériences disposition Fig. 69

dans un autre organe, comme la main. L'identité des causes qui produisent ces changements de volume est assez évidente, pour que nous nous contentions de rappeler que l'influence de la respiration sur le degré de turgescence d'un organe vasculaire est liée au degré de l'aspiration thoracique cours aspiration augmentant pendant l'inspiration, accélère le cours du sang veineux vers la cavité thoracique et ralentit l'issue du sang artériel : de cette double influence résulte nécessairement une diminution de volume du tissu exploré.

Pendant l'expiration, les conditions inverses se trouvant réalisées, l'aspiration thoracique diminuant, une quantité plus grande de sang veineux est retenue à la périphérie et l'afflux du sang artériel y est plus energique : d'où, pendant l'expiration, l'augmentation de volume des organes situés hors du thorax.

La figure suivante montre ces alternatives d'augmentation

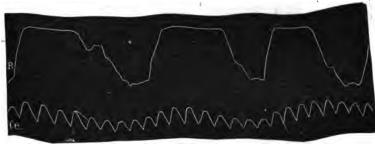
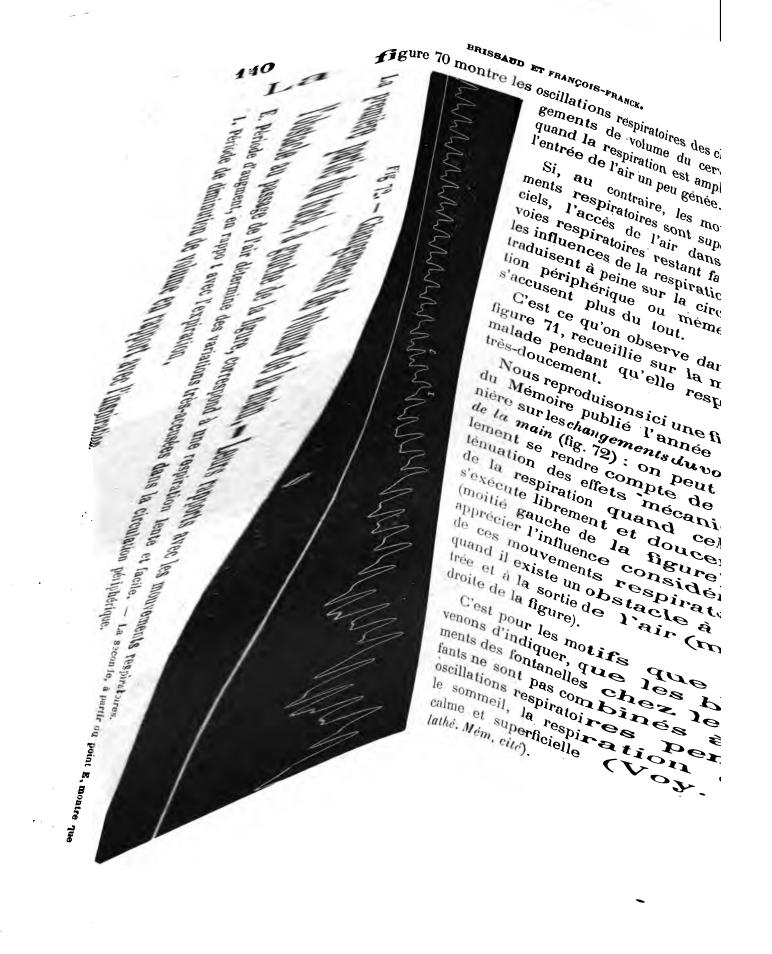


Fig. 70. — Courbes respiratoires thoraciques (l'expiration correspond à la partie ascendente de chaque courbe). Ce, changement de volume du cerveau en rapport avec les mouvements respiratoires.

et de diminution de volume dans le cerveau pendant l'expiration et pendant l'inspiration.



Fig. 71. - R, courbes des respirations thoraciques recueillies avec le pneumographe. Ce, Mouvements du cerveau; ils ne présentent plus les oscillations respiratoires que l'on constate dans la figure précédente,



Influence de l'effort sur le volume du cervesu-

L'effort d'expiration, la glotte étant fermée, donne lieu à des modifications du volume du cerveau de tout point concordantes avec celles qu'on observe en même temps du côté des organes périphériques. (Voy. Changements de volume de la main. Mêm. cité.)

Dans le cerveau comme dans la main, l'effort produit une grande augmentation de volume qui est due, comme l'ont établi les recherches de M. Marey (1), à la propulsion plus énergique du sang artériel vers les organes situés hors des cavités thoracique et abdominale.

La figure 73 montre bien l'augmentation du volume du cerveau chez la malade de l'hôpital Saint-Louis.

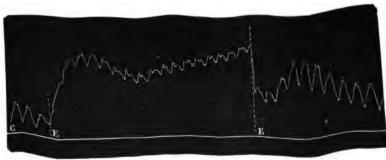


Fig. 73. — Augmentation du volume du cerveau pendant l'effort de E sur E. Pulsations plus fréquentes et dicrotes.

Ce tracé permet encore de constater la fréquence plus grande des pulsations d'origine cardiaque et leur diminution d'amplitude graduelle. Sans insister sur ce dernier point, nous rappellerons que M. Marey a montré qu'il fallait attribuer la moindre amplitude des pulsations artérielles pendant l'effort, au volume graduellement diminué des ondées envoyées dans les artères, le réservoir aortique se vidant de plus en plus. Il faut peut-être ajouter à ce défaut d'afflux artériel, que les vaisseaux du tissu exploré étant plus tendus à mesure que l'effort se prolonge, doivent subir des variations de calibre de moins en moins considérables, et par suite présenter des

⁽¹⁾ Marey, Physiologie méd. de la circul. du sang, Paris, 1863.

```
Lions graduellement atténuées. C'est ainsi qu'en productions dans of invoquer de montale de montale
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               ions graquellement atténuées. C'est ainsi qu'en proposition du pouls
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       Tenori, on Peut arriver a la suppression du en protidien par cette dernière appliquer la disconsi
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      tère quelconque, dans la suppression qu'en pri sations dans d'invoquer, pour expliquer la dispar.

MM. Magnio
                                                                                                                                                                                                                              geatt t
                                                                                                                                                                                                                                                                                  I sations dans cette dernière artère, la compression de spar de la compression de spar exemple, la compression de spar de compression de spar exemple, la compression de sonditions ordinaire.
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      Totidien par cette dernière dernière expliquer la dispar les conditions et Guyon.

Au de la ordinaires de la compression de la compression
                                                                                                                                                                                                                           une
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         MM. Magnien et Guyon.

Jes conditions ordinaires de l'effort (Voy. fig. 73

indique l'anomantai.
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    Jes commons ordinaires de l'effort (l'oy. fig. 73 et quoiane etc.,) s'abaisser accommonde de l'est et al l'est etc.
                                                                                                                                                                                                   trong
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        Je l'organe (cerveau, qui indique l'oy. fig. 73 soit suspendu, et quoique cet effort soit main.
                                                                                                                                                                                                                         Dari
                                                                                                                                                                                     '1'ont
                                                                                                                                                                                                                                                                                                  soit suspendu, main, etc., s'abaisser avan envoyées par le comparate et effort soit main.

le 1 oisane (cerveau, qui indique in (voy fig. 78)

degré de pression, main, etc., s'abaissementation
envoyées par le comparate et effort soit main.
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 Jegré de pression manométrique. La raison en
                                                                                                                                                                         voit 10
                                                                                                                                                             volume.
                                                                                                       John Jase La Pression de l'effort cette diminution de l'expérier de l'ex
                                                                                           envoyées par le cœur frour et effort soit main rée de l'effort, faut-il au même dans l'expérience de l'afflur par le compenser niveau nei notre invitation dont in notre invitation dont in par le contraffur par exemple.
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   envoyees par le cœur. Aussi, vans la diminicion compenser par in pens
                                                                                                                                                                                                                                                                                                       cerveau, par exemple. Aussi, daus la diminimi fée de l'effort, faut-il compenser niveau pen notre invitation dont la fic. Aussi, daus la diminimi dans l'experience de l'afflux sanguin renfe
                                                                                                                                                                                                                                                                                                ffort cette diminution compenser niveau pen at où la ligne cor la malade 73 done
                                                                                                                                                                                                                                                                                               ffort cene alminution compensate niveau real transfer dans l'expérience de l'afflux par un pensate niveau pensate not de ligne comment la figure guin renfat, la ligne commençait à a augment.
                                                                                                                                                                                                                                                                                                              it dans rexperience de l'afflux par un rente invitation, dont la figure de l'afflux sanguin rente dent, la ligne commençait à s'abaisser le prusquement con evenue la s'abaisser la serve de l'afflux par un rente de l'afflux sanguin rente de l'afflux sanguin rente de l'afflux par un rente de l'afflux sanguin rente de l'afflux sanguin rente de l'afflux par un rente de l'afflux sanguin rente de l'afflux par un rente de l'afflux sanguin ren
                                                                                    Jolume
                                                                     toute la
                                                     effort au please quand l'effort les phene.
                                         effort au

effort au

effort au

effort au

effort de 1'effort

ce que

ce que

effort au

effort de 1'effort

ce que

effort au

effort de 1'effort

effort de 1'effo
                                                  ment, la ligne commandade resure un rente de l'est au pent de l'est au pen
                                                                                                                                                                          effort au

Parerons rapidemente ascende ascendenté

effort au

Parerons rapidement cessé enue ascendenté

ascendante nt

effort au

Parerons rapidement cessé enue ascendenté

ascendante nt

effort au

Parerons rapidement cessé enue ascendente

ascendente

I que squarifé d'air s'exerce phénomènes

tir die l'elle quantité d'air aculaire, sur une circ

ce quantité d'air à comprisent quantité d'air enue comprisent quantité

l'a formulée preuve primer oitri quantité

aculaire d'air quantité d'air aculaire primer primer quantité

l'a formulée M
                                                                                                                                                                                                                                       The imagasime dans la sexerce one ne sur la ple, et ceux qui politique, sur une cir quantité d'air à comprime, la politique d'une nouvelle preuve primer, la politiquand l'a formulée Men.
                                                                                                                                                                                                                                                   The quantité d'air à coulaire, la produisent quand l'a formulée M. Marey de cette de la mare un peut anne de la mare un effont.
                                                                                                                                                                                                                                                                                                            ip le l'a formulée preuve primer : de l'e ne l'a formulée M. Marey eur de cette d'in l'a formulée un effort, ne la the la the l'ade inspiration, physiologique sais lesait
                                tenant qui paraison retaine de la compration physiologicals.
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      in on peut appeler effort, ne and de inspiration, physiologique saisie:

and abdominaux: pour fermer le
                                                                                                                                                                                                                                                                                            du de inspiration, physiologiasis abdominaux: aussi nous fermer pulsion du sance production du sance produ
                                                                                                                                  io 110
                                         Notre manyours
                                                                                                                                                                               abdominaux: physiologia is is a the abdominaux: pour fermer former fermer former du sang vers la conditions. (Fig. 74.) Voici, per la conditions du voit que i 74.)
                      Notre management toujours l'ille la fi-
                                                                                                                                                                                                                                                                      Poles d'efforts aussi ferme le sait

populsion du sang près in extensions. (Fig. 74.)

voit que la voit de la voit de la voit que la voit 
                                                                                                                                                                                                                                                                    ditions. (r. 18. 14.)
on voit que les actes musculaire:
                     dire la fin {\cal J}
                                                                                                                       10
rount de vu de l'augment de l'augment
                 contracter 10%
recueillis da
         Dans cet
```

l'effort n'ont été exécutés qu'après l'expulsion presque totale de l'air contenu dans les poumons : aussi leffet a-t-il été presque nul sur le volume du cerveau.



Fig. 74. — Faible augmentation du volume du cerveau CE, pendant un effort E2 qu s'est effectué à la fin d'une expiration comme l'indique la courbe du pneumographe R.

Au contraire, dans l'exemple suivant (Fig. 75), on peut constater que l'effort, quoique modéré comme énergie (beaucoup moins intense que celui de la page 141), a cependant produit une augmentation très-notable du volume du cerveau, précisément parce qu'il a été exécuté dans la condition de la plus grande efficacité, c'est-à-dire sur une masse d'air introduite dans la poitrine par une grande inspiration préalable.

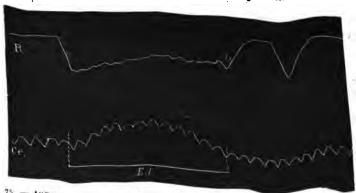


Fig. 75. — Augmentation notable du volume du cerveau CE pendant un effort modéré E1 exécuté après une inspiration profonde 1. Courbes respiratoires du pneumographe R.

Du reste, nous nous plaçons tous dans ces conditions d'effort efficace, et cela d'une façon tout instinctive, quand nous nous

ons à exécuter un acte musculaire énergique :

préficieur sur leur sur ordina : anorma grande inen. toujours précéder acte musculaire énergique : a sur leur succession.

Toujours précéder un acte musculaire énergique : succession. 1 ade ne faisait ces efforts d'une grande inspiral succession.

1 ade ne faisait ces efforts anormaux que parce ces actes en attire recomment. prélité l'enchaînement ces efforts d'une grande inspiral sur leur succession.

Influence de la comp La prinche sur leur succession. Joffuence de la compression des veines du cou pression des jugulaires à la base du cou a dans l'oron volume de la compandade. do pression des jugulaires à la base du cou a duit dans l'organe de la compression cire leu de faire en production des la compression cire omparables du cerveau de notre malade, des dans l'organa an de la main. Le sance circu Omparables à ceux que de notre mala cou a de la compression circu tionnellem, une an entre qu'on produit la distension. nomenes a lieu de faire remarquer qu'on n'obtient passion de Volument iné, le volume que la compression les jugulaires, une quer qu'on réension la main la compre augment augment augment au sugment a réée. du bras Jes jugulaires remarquir la distension, des ortionnellement aussi considérable de volum des veines distance peut tenir, sans doute veines avec les disverser d'all pour les doute, à ce ornomellement une qu'en distension vei la main la compressi considérable qu'on n'obtient pas ence peut tenir, sans doute, des veines avec le déverser dans le mons le Pression des veineux pas doute, à ce que la complete des justifierence aussi cone; pas int ette. constant des veines veines des veines que celle veines de verser dans les veines permettant en de veines de veines de veines paraît veines permettant en de veines de Jerser dans les voies per completer de céphalo-rachidien, for les voies pour entraver de completer cerveau devient de vient de vi déverser dans les voies per completer de ne nous paraît veines permettant en différence aussi considérable suffisante pour en considérable. Nous pour reines de la maie de la ma ervence aussi considérable intra-thoracic en cerveau devient turges cent du crânt du crânt de la mes. Rescent des différence aussi consider pas intractant en cerveau devient différence aussi considerable. Nous pour relation de la mesure dens différence aussi considerable. Nous pour relation de la mesure de saisir qu'une différence aussi l'exploration de la mesure de la main rober l'in sais l'este de la main nous l'exploration de la main nous roper IIII

roper IIII

veineuse

veau, et n

un effet to t

Au contr

dans son en

lead to the lead t l'exploration de la main nous dans un canadans le la mais le la main nous 1'eau dans dans lequel of due dans un seul sens lequel la un eriet to the sense of the se u^e v_{ein} m_{aii} $a^{e}b$ rotides, n'ayant vaisseaux sans

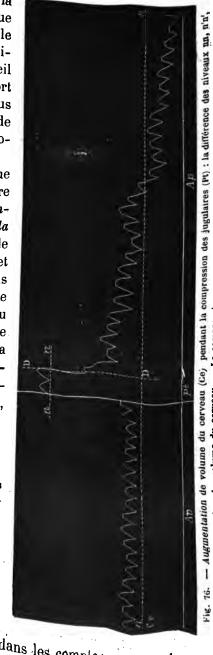
par la turgescence de la main, elle ne peut que monter dans l'ampoule à changements de niveau; aussi l'appareil enregistreur en rapport avec cette ampoule, nous fournit-il l'indication de l'augmentation de volume complète.

Nous ne pouvons que renvoyer au mémoire déjà cité sur les changements du volume de la main pour les détails de cette comparaison, et nous nous contenterons de donner ici une figure qui montre le niveau des variations de volume du cerveau avant la compression des jugulaires, son niveau pendant cette compression, et quand elle a cessé.

Influence des attitudes Sur le volume du cer-

Ce sujet devant être étudié par M. Salathé, et faisant une suite naturelle à ses recherches pu-

bliées l'année dernière dans les comples rendus du Laboratoire, nous ne donnerons ici les résultats observés sur notre malade, que comme appoint à l'étude, au fond fort complexe,



on voit le cerveau s'affaisser après cette décomde volume du cerveau (Ce)

des différentes attitudes sur li BRISSAUD ET FRANÇOIS-FR de l'effe la malade se leve, le niveau lique. comme Affaissement du cerveau pendant la sta s, est le kee an qeput qu trac simple effet de la pesante FIG. 77 retiet de la pesante de la pesante pensons qu'on la dicor retoriel, Professor ten: Est-ce 1A sujet par le professeur M Perte de substance du fron cer veau? I Marey, avant note du M concave et dure du que roi Lidienne d'anal ce alleint d'uit faite à faite

Concave et dure du froi rachidienne du liquide sti devel

devel

it considérer considérer de la sti devel

it considérer cons atteinice. It considerer du fron rachidienne du liquide sti cica trice. It considérer cette de la containe de l cicattice:

tion sur le contenue de liquide station dont la cette de la mait, color de la courte color de la courte color de la cette de l mai t, color de la considérer cette de la que la color de la considérer color de la courte de la color cranienne et les artères tain que l'aspiration et les artères du malade qu'avec qu'avec mon ét les artères du malade qu'avai. du malade ration én du malade qu'avait de seur Broca Sei branche d'ul revu avec qu'avait

for fesseur Broca, Salat

revu avec qu'avait

for fesseur Broca, Salat

for fesseur le cource, ne tée par la con Proposeur Broca, Salat Proca, ne per l'hôpital Saint-Loure and phéno. mêmes phénomène la cicatrice dans le servi Passait de la station c Notre male 1 elle inclinait en ave normalement, se dure-mère s'el se nous l'avons de l'avon action de la dure-mêre s'élevai dont le tracé sui peu de sensibilité sans cesser men, le nive une idée, à





donner à nos appareils, vu l'amplitude considérable des tracés

BHISSAUD ET PHANCOIS PHANCK. and le volume du cervemu. Péril 18 n des deux membres euperieurs faite se respiration The que la membres superieurs faite gree de la Deco.

Ce de la Deco.

The deux membres superieurs faite gree de la Deco.

Comme la membres superieurs faite gree de la Deco. t les bras, produit une au respiration les vaisseaux de monte, qui dimentation de la monte la contre la co ·éléve l Lies uras, produit une au respiration de de la pesanteur, qui diminue la figuration de la f The dela pesanteur, que nous produit une at se urs faite e^{t} $m^{e^{nt}}$ du sang veineux, dui diminue la fig volume que nous produit, aupérieur afficient de la tête constatons de se resante. Les artères des reante que nous produit supérieur nentaires pour le constituent de se resante. volume que nous produit, à elle se artères des sang que nous le sang que not des afférents de nous produit, supérieur nentaires pour le sang qui paras des membres qui paras des voit du paras de la tenta de sang qui pénètre des voit de sang qui pénètre de sang qui penètre de sang qu mentaires pour le constatons de la tête constatons de la serieur mentaires des artères des ang qui paraîtres pénètre supérieur des vois de la constaton de la 1es artères des sans qui pénètre pesanteur membres pénètre supérieur lement dans influence on: les nt da la fluence qui paraîtrait, au premier a le de laquelle nous de volume de volume de sang dans de volume de la control d flue and paraîtrait, supérieur tié de laquelle nous de volume du sang dans un mains insieur luiter conti lend continue de laquelle sur le premier a lutte du sang dans de volume du lutte du la main, il ences faites l'année inc. lutte auti ite us aquelle nous le premier a du sang dans de volume du membre infe de la main, il a été dernis infe piration de la main, il a été dernis piration de la main de la cercle inférie de la cercle i exel Companie de la main, il a été dernière inferent de la main de la main, il a été dernière inferent de la main d ventouse Just Der sur 12 én les laites l'année de la main, il a été dernière infe de la main, il a été dernière su piralise de la le cercle inférieur démontre le cent donner une considér à l'aide de la main, il a été dernière su piralise donner une considér à l'aide de la main par l'asr. idée de la main, il a été dernière su piralise donner une considér à l'aide de la main par l'asr. idée de la main par l'asr. idée de la main, il a été dernière su piralise donner une considér à l'aide de la main, il a été dernière su piralise de la main, il a main pirali de de le cercle inférieur dernière su une anémie considérable de l'ait donner une idée dérable de l'ait donner une idée dérable de l'ait d vent Ouse de les de les dernière sur donner une considérable de ments de les de mainpar l'aspiration du sang ple vers le corveau nous anendre de observer de dentique vers le corveau en identique vers le cerveau en indices de trons incover indices de cerver indices de la circulation

la circulation

la circulation

la circulation

ra bie, vers le dobserver
identique vers le cerveau en
identique vers le cerveau en
la circulation

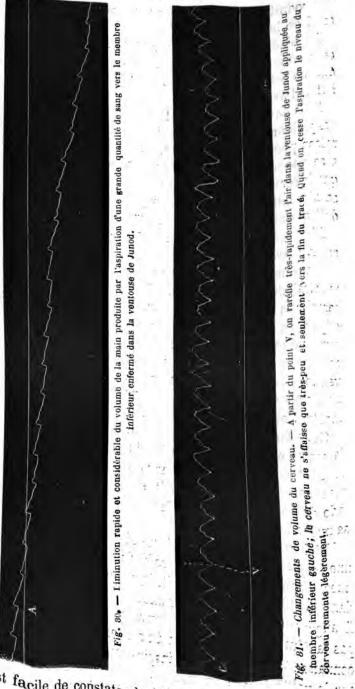
ra identique vers le cobserver
identique vers le cerveau

ra identique vers le cobserver
la circulation

ra identique vers le corveau

ra identique vers le cobserver
la circulation

ra ident in pour nous faire admie sésultat obtenu et a serveau et pnenomènes de la la pour nous faire adn pnenomènes de la la pour nous faire adn pnenomènes de la pour nous faire adn pnent dans ce la la pour nouse Junod, quant les nausées de la pour nouse Junod, quant pour nouse Junod, quant les nausées de la pour nouse faire adn proposition de la pour nouse Junod, quant les nausées de la pour nouse faire adn proposition de la pour nouse faire de la pour nouse fair Voici cepe piration jo l'aspiration a les chance les changement



Il est facile de constater la différence qui existe entre l'ef-

BRISSAUD ET FRANÇOIS. The par la même cause sur le vere commence l'exp. t Production.

Cause sur le v

commence à diminuen

i de la main va celui de commence à diminuer que rapide. i de la main va rapidemen
et nous hor
et nous hor dis de la principal de la prin et nous borner à et nous borner à le cons Mais de Périett. Jaquelle ce résultat est en apprend l'observation apprend l'observation produce de volume soit 2 dante déri. raison polit s'anémie tout aussi bier de cert at ion que no tion qu de volume soit à peine s

de volume soit à peine s

tion que nous pror Je certification que nous proposerio Jenning tion que nous proposerion de l'aspiration exerciser exerci sa le cris le c l'aspiration exercée su du it it de l'asse libre dans est le cau cerveau, le liquide su dant la première ains:

A mait de l'asse libre dans libre dans ains:

Soue trait de l'asse libre dans libre dans ains: est legui de sanguin. C'est dans dant la première dans in si de sur le lidre dans la première partie sous l'ille du l'ille, comme l'ont l'anz départ du l'isés par not départ du l'isés par not départ du l'ille din: t du la lade que que quand l'ané par tie par la lade d'oreilles, etc.).

ence à la lade d'oreilles, etc.). venue consideration discretification dis i de sateur du liquide so autre, nous san tre résult. renue mênes per autre, nous parait phéno ments, tinte de la cavité crapation de la cavité c on demandait à l'angée, profonde à l'angée, profonde ·Í^{II}· procédé ou périence exécutait bic volume exécutait bic exécutait bic d'une inspiration d'une exécutait bic d'une inspiration d'une inspi ment compte lade de Sain t sa malade de Voici le fait une inspiration main. t d semble, pas plus d nuer, commo offe pas la diminution connaissant le sur le volume Le cerveau

celui de l'aspiration avec la ventouse Junod, se séparer des autres organes. Nous pensons qu'ici encore, il faut tenir compte de ce facteur que nous négligions dans notre hypothèse, l'afflux compensateur du liquide céphalo-rachidien, qui doit intervenir toutes les fois qu'une cause agissant lentement, comme celles dont nous avons parlé, lui laisse le temps de manifester con constitution de la comme celles dont nous avons parlé, lui laisse le temps de manifester con constitution de la comme celles dont nous avons parlé, lui laisse le temps de manifester con constitution de la comme celles dont nous avons parlé, lui laisse le temps de manifester con constitution de la comme celles dont nous avons parlé, lui laisse le temps de manifester con constitution de la comme celles dont nous avons parlé, lui laisse le temps de manifester con constitution de la comme celles dont nous avons parlé, lui laisse le temps de manifester con constitution de la comme celles dont nous avons parlé, lui laisse le temps de manifester con constitution de la comme celles dont nous avons parlé, lui laisse le temps de manifester con constitution de la constitution nifester son effet.

Nous dirons, en terminant, que nous avons essayé de reproduire l'expérience faite par Mosso sur la malade de Turin, et qui consistait, dans l'esprit de l'auteur, à provoquer l'augmentation de volume du cerveau par un afflux sanguin exagéré pendant le travail cérébral. Nous avons bien constaté, comme Mosso, que le cerveau augmente de volume quand on fait faire à la malade un petit calcul de tête; nous attribuons volontiers, nous aussi, cette augmentation de volume à l'exagération de la circulation encéphalique pendant l'expérience; mais nous avons observé une telle modification dans la respiration pendant que se produisait l'augmentation du volume du cerveau, que nous croyons juste de faire nos réserves, et de ne pas subordonner, entièrement du moins, l'augmentation de volume du cerveau à l'activité cérébrale et à l'activité circulatoire qui l'accompagne à quelque titre que ce soit.

Cette réserve dans l'interprétation du phénomène nous est imposée par cette considération qu'une modification dans le rhythme respiratoire (la transformation d'une respiration large et facile en une respiration superficielle et incomplète), suffit, sans aucune participation de l'activité cérébrale, à produire une augmentation de volume du cerveau identique à celle que nous observons pendant le travail de tête.

Comme d'autre part, nous retrouvons cette même modification respiratoire pendant l'activité cérébrale, quand l'attention de la malade est fixée, nous nous demandons dans quelle mesure il est juste de considérer l'augmentation de volume du cerveau comme directement subordonnée à la suractivité circulatoire qui accompagne le travail intellectuel.

BRISSAUD ET FRANÇOIS~FRANCK. RESUME ET CONCLUSIONS. 152 ins d'apporter quelques faits ne des I I On uvs mouvements du cerveau chez

I s d'apporter quelques faits nouveaux

I la cinculation organe. is d'apporter que du cerve au chez

volume des organes dans leurs et

is d'apporter que du cerve au chez

et la circulation du liquide onts du

cerve au chez

cerve au chez

cerve au chez

dans leurs organes dans leurs et

cerve au chez

cerve au volume des organes faits nouveaux et la circulation.

bles mouvemente. et la circulation.

et la circulation.

in du lin ibles mouvements dans leurs ra
ceux que présente la chidien ce variations in du liquide cephalo-rachidien, sor ceux que présente la main, son Placement. (Voir Memoire sur les chi $L^{e^{S}}$ comparable of au rabic verments respiration of same and sort less character or game in plong autre or game in plong ais, pour le volume, une en plong ais, ces rapped ais, en plong ais, pour le volume, une en plong ais elle, ces rapped ais, une en plong ais elle, ces rapped aix appareil de correspiratoires modification sane en de l'expiration sane en production de celui d'un autre or modification sane en production sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification sane en production de celui d'un autre or modification d'un autre or modit Pendant l'expiration organe, en production des organe. penual expiration gane different le sis, pour le volume, une en proporté des organes diminuments sont suborte augration

l'inspiration

l'inspirat rielle, ces rapports des organes, in la vent étre intervertis si les erron la pretoire

respiratent P

devient plus,

De Pinff

quand les so

dition qu'il

si les effets

alternativement invenses effets

quand la respiration ces osc

dition qu'il

dition qu'il ces arthurement inons rest intenses: aussi ces de quand la respiration est osci thoracique some du cerveau, a qui a emmas, trine, fair qui qui a emmas

qui a emmas

ince que produit qui sem

reffort telle qui e que produit dans la comprese:

- La comprese:

ine une une se comprese de la compres l'effort telle que produit dans i mine une turbe de la des jugulaires de la du cerveau qui qui compres du pli du compres considérable de la de l du cerveau à la bas que produit dans la mile du pli du coude mi compression des jus du pli du coude mi des de retour produit de liqui. dig considérable qui é chidienne, nous dér céphale, mais fuyant vers la

vraie du degré de turgescence sanguine du cerveau, et ne nous permet de saisir qu'une différence, tandis que nous recueillons l'indication de l'effet total dans l'expérience sur la main.

- L'attitude verticale détermine une véritable aspiration sur le cerveau qui s'affaisse beaucoup plus que si la pesanteur seule intervenait.
- L'élévation des deux membres supérieurs favorise l'atflux sanguin dans les vaisseaux de l'encéphale et produit ainsi indirectement l'augmentation de volume du cerveau.
- L'aspiration d'une grande quantité de sang dans un membre inférieur avec la ventouse Junod, quoique déterminant des troubles évidents d'anémie cérébrale, ne fait pas cependant diminuer le volume du cerveau dans la meme proportion que celui d'un autre organe comme la main.

La raison de cette différence nous paraît ètre dans un afflux compensateur du liquide sous-arachnoïdien qui vient occuper la place laissée vide par le sang. C'est encore à cette raison que nous attribuons le fait de la conservation du volume du cerveau pendant une inspiration, alors que la main diminue considérablement de volume sous la même influence.

- Nous croyons qu'il faut attribuer une très-large part aux modifications de la respiration dans les changements de volume que présente le cerveau pendant que l'attention est fortement fixée, et qu'il est difficile d'admettre avec Mosso que l'augmentation du volume du cerveau notée par lui et par nous pendant un calcul de tête, est seulement l'expression d'une activité circulatoire plus grande (1).
- (1) Nous recevons, pendant la correction de cette feuille, un mémoire du docteur Fleming (de Glasgow) (Glasgow medical Journal, July 1877), sur les mouvements du cerveau chez l'homme. Les résultats des recherches de M. Fleming sont de tous points conformes à ceux que M. Salathé, MM. Giacomini et Mosso avaient indiqués et que nous avons nous-mêmes publies dans le Journal de l'Anatomic (mai 1877).

RECHERCHES SUR LES TROUBLES CARDIAQUES PRODUITS PAR LES INJECTIONS INTRA-VEINEUSES D'HYDRATE DE CHLORAL (1),

par le Dr R. TROQUART.

I

Nous nous proposons de présenter dans ce mémoire les résultats d'un assez grand nombre d'expériences sur les effets cardiaques des injections intra-veineuses de chloral.

Nous avons laissé de côté les autres phénomènes produits par l'introduction de cette substance dans l'organisme, ces Phénomènes étant beaucoup mieux connus, parce qu'ils ont surtout attiré l'attention des chirurgiens et des physiologistes Préoccupés de l'action hypnotique ou anesthésique du chloral.

Nous devons à la bienveillance avec laquelle le professeur Marey a mis à notre disposition les ressources de son laboratoire, d'avoir pu appliquer à nos recherches les moyens d'analyse si précieux de la méthode graphique. Notre ami, le docteur François-Franck, après nous avoir communique les premiers résultats des études qu'il avait entreprises sur le sujet que nous traitons, nous a prêté son obligeant concours dont nous le remercions bien vivement.

(1) Le développement des recherches résumées dans co travail a fait l'objet de la thèse inaugurale de l'auteur. (Th. Doct. Paris, 1877.) Il n'insiste pas dans ce travail sur le mécanisme des arrêts respiratoires

produits par les injections de chloral et qui sont étudiées dans le mémoire XI.

 $\mathbf{E}_{\mathbf{X}\mathbf{P}\mathbf{0}\mathbf{S}\acute{\mathbf{E}}}$ \mathbf{E}_{T} $\mathbf{D}_{I}\mathbf{V}_{I\mathbf{S}I\mathbf{0}N}$ \mathbf{D}_{U} \mathbf{S}_{U} on injecte dans le système ve in, etc.) une quantité système tarde pas à voir se produire arrêt de la resn. ation des phénomènes remarques a soin de rechetissen, suiv Arrêt de la respiration, suivi arrei de la respiration se produire

a soin de respiration, suivi]

a soin de recueillir en ment des

oscillations deva
oscillations deva
oscillations devaa soin de relentissement des artérielle, on voit cette produit de present seine de present de prese artérielle, on voit cette pres de pres pres de ent ralentis, reprennent la reference de la re arrêt plus ou moins prolong Jongue, et le cœur na série de troubles que nou s'il y ation est pression of the state les mouvements respira peu. par une grad de ni. qu'ap

loin leur

loin dà P

d'abornent

les mouvements respira

perceptibles, puis, de plus

a peu. par une gradation

diaques et res

et se

renperu, par une gradation eprennent Postorial Car reprendent production of the series of the s et se produire et se produire l'écis de l'injection.

Les trouble de conce Précis de l'injection plus

Pentraînent ces variatio

par rapport au coen

l'injection; la recoent après le molitie et que nous avoncentraliquelle on Plusieurs chloral; la di laquelle on Plusieurs etc. et que nous avons con et la disconsiste de la rapidité et que nous avons con et ation des effets con chloral; la disconsiste de la consiste de consist tion des effets consider d'injection des effets consiste dans consiste dans consiste dans consiste dans consiste per consiste dans consiste per cons une série d'injection une série d'injection en arque que les en les consiste dans consiste dans consiste dans consiste de les en les les remarque que les entre du début. Il y cune, par exemples dernières dernières so succédaient at 1

RECHERCHES SUR L'ACTION CARDIAQUE DU CHLORAI.

d'accoutumance de la paroi interne du cœur, se produisant en vertu d'un mécanisme que nous discuterons plus tard.

Pour le moment, nous ne voulons établir qu'un fait; c'est que l'injection, par la voie veineuse, d'une dose suffisante de chloral produit toujours sur les animaux des troubles cardiaques, vasculaires et respiratoires qui varient selon les conditions dans lesquelles l'injection est pratiquée. Ces troubles constants apparaissent quelques secondes à peine après l'in-

jection; ils en sont la conséquence immédiate.

Mais le chloral introduit dans l'organisme peut amener du côté du cœur et de la respiration d'autres accidents. Lorsque l'on a fait absorber à un animal une dose suffisamment élevée de chloral, soit par la voie stomacale, soit par injection souscutanée, soit enfin par une série d'injections intra-veineuses, cet animal tombe dans un sommeil profond, dans une période de résolution absolue. C'est alors que l'on voit survenir du côté des organes circulatoires et respiratoires les accidents consecutifs à l'absorption lente du chloral. Les premiers troubles étaient immédiats et se produisaient sous l'influence directe de l'injection; ceux-ci, au contraire, se montrent tar-. divement, spontanément pour ainsi dire, et sous l'influence de l'intoxication générale de l'organisme.

Ces considérations nous permettent d'établir deux divisions. Parmi les troubles observés : nous étudierons successivement les troubles cardiaques primitifs, succédant immédiatement à l'injection intra-veineuse de chloral, et les troubles cardiaques consécutifs à l'absorption du choral par telle ou telle voie.

RÉSUME HISTORIQUE.

Avant d'aborder le côté expérimental de notre étude, nous passerons rapidement en revue ceux des travaux publiés sur l'action du chloral qui mentionnent ses effets cardiaques et respiratoires. The state of the state of the state of the state of

Lorsqu'on parcourt les nombreux travaux écrits sur l'hydrate de chloral, on est frappé d'un premier fait : presque tous les auteurs signalent des troubles cardiaques, respiratoires et vasculaires consécutifs à l'administration du médi-

mais bien peu insistent sur Hent à étudier insistent sur Ent, lorson. cament, ches troubles ant, lorsque Liebreich, le soupe des sciences le poque le Brence de la poque de la poque le brence de la poque le brence de la poque le brence cadémie des Liebreich, le sur des grenouilles de S sur des gerences de poque, les troubles, des et, poussent l'ect circ ont écrit l'ect circ des circ des cet l'ect l'ect circ des circ des cet l'ect l'ect circ des circ des cet l'ect l'ect circ des cet l'ect l'ect l'ect circ des cet l'ect l poque, les troubles, des et, poussant l'anal circu et, poussant l'analyse pour suivant son de l'analyse pour cett i ont écrit après circul si ont écrit après lui, il consuivant ses expériences des publications ni reconnaît de anim des publications plus ré
reconnait des publications plus ré
res animaux des ses pre
collectes des publications plus ré
reconnait des ses pre
reconnait des plus ré
reconnait des plus re
reconnait des plus reconnait des plus re
reconnait des pl reconnait des ses ré rs animaux des plus ré
rs animaux qu'il soumet
suilles les batten
che ort est ch ort est less battements

de localiser l'action ci
ch ort est le tissu impres

ch or experience de du premier coup, L.

experience de du premier coup, L.

question, et la voie
sur ches. Malheureuse
liaques, propertien fut per
l exactement expérience 1 diag 11es. une étude suivie 100 10 cherche par l'action du diaques: parut dans la Gaze
parut dans la Gaze
parut de nombreuses ex
la de nombreuses ex
la tat loral sur des
la chiseaux et diaques indi
En octo Lapue et Goujon, de nombreuses ex de la Gaza de nombreuses ex des an: du 160 En octob Jans ticle de MM du chloral sur l'écon signalèrent 10 du traduit par Levailla, (C.-R. Ac. sc.,) faites à l'ai e soo chiens, lapin duit le chlo (1) Os. Liebre 2 Strychnine ant Oct. 1869. Hydra

1° par le tube digestif (estomac, rectum); 2° par injections sous-cutanées; 3° enfin, les premiers, ils avaient songé à utiliser la voie veineuse. Ils constatèrent toujours les mêmes phénomènes, à savoir que, sous l'influence du chloral, les animaux tombaient dans la résolution la plus complète; qu'il y avait un abaissement de température d'un degré et plus, chez les animaux ainsi endormis; que les battements du cœur devenaient d'abord très-tumultueux, la respiration très-accélérée, mais qu'en 3 ou 4 minutes les fonctions troublées se régularisaient. Enfin, ils signalèrent deux faits sur l'exactitude desquels nous aurons à revenir plus loin; c'est que la mort se produit d'une façon lente par ralentissement graduel des mouvements respiratoires et du cœur; que le cœur continue à battre longtemps après que la respiration a cessé.

Les faits rapportés dans ce travail sont, on le comprend, de la plus haute importance, puisqu'ils confirment l'exactitude des phénomènes observés par Liebreich et, en second lieu, signalent les résultats obtenus par une nouvelle voie d'introduction dans l'organisme, la voie intra-veineuse.

Cette même année, M. Carville soulevait à la Société de Biologie la question du chloral, et montrait des tracés prouvant que l'élévation de pression artérielle consécutive au pincement d'un nerf sensible ne se produit plus sur un animal chloralisé.

Mais il faut arriver en 1872 pour voir avec M. le professeur Oré (de Bordeaux) la question du chloral se présenter sous un nouveau jour. Dès 1869, MM. Labbé et Goujon avaient pratiqué des injections intra-veineuses de chloral. M. Oré reprit ces expériences et à la suite des résultats qu'il observa sur des chiens, il put formuler cette conclusion: Le chloral, injecté dans les veines, constitue le plus puissant de tous les anesthésiques. Mais ce n'est qu'en décembre 1872 que M. Oré fut amené, « par une heureuse témérité, » suivant l'expression de M. Vulpian, à pratiquer les injections

⁽¹⁾ La première opération de ce genre, tentée sur un malade de M. Douaud, est consignée avec détails dans une brochure de M. Oré publiée en 1873 (').

^(*) Oré, Des injections intra-veineuses de chloral, 1872

R. TROQUART. ctions intra-veinenses, M. le profes ctions intra-veinerche à faire entrei loxion: comme (1870) 160 Ses expériences commencées de la respectation de la respectation de la profession de la respectation de la r ses expériences médecine professi et dans ses Commencées du chloral sur la sur effets toxiques commences contribué à himmentaires de thés. Jet dans ses Commentaires de thérape Jeruaus ses Commentaires de thérape contribué à bien établir l'action paral OFF surce vue de l'action du chloral sur le système nerv Juel on peut arriver, et de la rapidité des résultements sur le plus résultements sur le plus résultements sur le plus résultements rés 18UX. Juel on peut arriver, et de la reveteune nerv de renseignements sur la question que rési de renseignements sur la question due renseignements qu'en passant les nout de renseignements
de renseignements sur la cout le plus
respiratoires enale sur la question que granc
ne peuvent constante est vrai que phénon
l'injection intra-veix point respiratoires observed qu'en ruestion rues grand ent d'une façon constant est vrai les phénon a pas toujours sous la medificilem intra-veit est rouver d'interest est rouver sur les incertouver sur les incertouver est rouver sur les incertouver est rouver d'interest est rouver est rouve ent a une laçon cos. Il est caut les mouts agers, ne peuvent constante est vrai les phénous a pas loujours être l'injection que phénon exploration risous la que difficilem intra-vent andant à retrouveuse main les instrument est vent les ania pas loujours sous la que difficilem intra-ven main les instruments signalia dans les animaux exploration rigourouse main incidementera-vente endant à retrouveuse sur les instrumentes observentes injection cours de cette de M. endant a retrouver dans ur les animation en la première injection de cours de cette thèse.

nénomènes on toux quint duré deux. première injection le cours de vations de phénomènes de toux avait cette thèse.

ne duràna... j'ai toniceuse; la respira première injection de cours de vations de M.

In première injection de cours de vations de M.

In phénomènes de toux avait cette thèse.

In phénomènes de toux quinteuse deux min plus de de deux peus plus de de deux min descendit minutes. mettent Cherchon Ì chlore lion A la t ma, descendir minutes de constate les mêmes qui sont au presque in observation d'injection au nombre de constate les mêmes phénomènes, gene respira Mais observation d'injection voici ce que je relève intra-veineuse. Nen Cos, sur observation d'injection ovus respira 1873, voici ce que jection intra-veine de prisamenta une l'injection ovus respira duisent constammenta une l'injection prisammenta une l'injection prisammenta une l'injection prisammenta une série de phant Austication alade je releve intra-veineuse.

Austication alade je releve intra-veineuse.

Austication alade je releve intra-veineuse.

Austication constantamenta une injection prima de intra-veineuse.

Austication intra 119, 76, 72, Ausgito. 16 maiade présente : « aveine use produisent constammenta une injection produisent accuse ent aussi bienie de n différence cyanosée. Plaint : il une dans plas prés une sprés une répète sensation Dans loute Joduisent constamment a une serie de la constamment a une serie de la constamment a une serie de la constant de Produme. Il accuse, aussi bien de production de production de production de production de production de présentation de présentation de production de produc mêm e sujet, Pront le thorax; il se plaint effet, une sans les phénomènes ai inquiet ante qui il on des accidents, suivia le l'injection apparence tissement du phénomènes Après il répète ou salion de phénomènes i inquiétante demie qu'il va ais multiplier.

ais multiplier a bientôt de para de va d gur Dans une presidentes si pres una répète sen de Je continuai à poui étante de mie qui etante apparais multiplier, suivis bientioi et ion consécutifs à l'injection, nt été observingent surve sur sur sur du manurais multiplier, seront sur du manurais multiplier, seront sur du manurais eté observingent sur du manurais et de de la continuai à l'inject. Je continuai à pousser le en june le la consecutifs à pousser l'injection apparendeux consécutifs à l'injection suffishte du me tous et de la consecutifs à l'injection uffishte ance l'injection intra-vein pour de l'in M. Oré le 9 cit In the succidents, suivis bie l'injection rence consécutifs à l'injection suffis au méto de consécutifs à l'injection suffis au méto de consécutifs à l'injection suffis au méto de consecutifs à l'injection suffis au méto de consecutifs au méto de consecutifs au méto nu si les méconnaître ent character de connaître ent character de consecutifs de marquables d Pourrais multiplier vis bientajectivarence consécutifs à l'injection transcent du me tout ou vait les méconnaître. Il chez l'injection intra-vai nasisté à été hom. consécutifs à l'injection

ont été observés également veines
il ajoute : « J'ai insisté à l'injection

il ajoute : « J'ai insisté à été tomme. de laboratoire rement general côtes sont im au plus, cet 10 in 10 in 10 intra-voimatsté à des le 11 en 10 in 10 in 10 in 10 intra-voimatsté à des le 11 en 10 e pour faire place ment, ce qui este de Ces cile. Pour la preunere fois, seuse de desser la seté souvent témoin, je le reconnais. que les accide aire observés chez que, quelques librarités sionner par un effrayer, quan.

ral sur le cœur, aussi les auteurs qui ont écrit ensuite sur ce médicament, purent-ils insister sur ces troubles, vérifiés du reste par Horand et Peuch dans une série d'expériences dont les résultats sont consignés dans la Gazette médicale de Paris, 1873.

Nous arrivons maintenant à une publication remarquable. Il s'agit de deux leçons professées à l'École de médecine par M. Vulpian et insérées dans le Journal de l'Ecole (1874). L'action physiologique du chloral y est abordée sous son véritable jour (1).

En 1875 parurent les leçons du professeur Cl. Bernard sur les anesthésiques. Dans le chapitre qui traite du chloral, M. Cl. Bernard fait remarquer que si la dose injectée est un peu forte et si l'injection est faite rapidement, on tue subitement l'animal. Il attribue la mort à un arret du cœur, « comme si ce muscle était directement atteint par l'arrivée du chloral au contact de sa surface interne. » M. Bernard a étudié, en outre, l'action combinée du chloral avec la morphine; il a reconnu que ces deux agents augmentent le sommeil, que leur effet hypnotique est plus considérable. Mais il ne signale pas

Dans quelques mémoires étrangers, parus à peu près à la même époque, on trouve des indications très-précises sur ces troubles. C'est ainsi que Rokitansky (Stricker's Jarbucher, 1874) reconnaît, après Gubler, que le chloral est un poison du cœur. Mais un des premiers il nous paraît avoir bien apprécié les phénomènes consécutifs à l'injection intra-veineuse. Il déclare, en effet, que lorsqu'on injecte dans le système vasculaire une solution de chloral suffisamment concentrée, l'animal périt par arrêt du cœur, et que cet arrêt est produit par action immédiate sur l'appareil nerveux moteur du muscle car-

⁽¹⁾ M. Vulpian, qui employait dans son laboratoire le chloral pour produire sur des animaux une anesthésie absolue, nécessaire à certaines vivisections délicates, avait sait de nombreuses observations sur l'action physiologique du médicament. Il avait remarque les grands troubles fonctionnels consécutifs à l'introduction brusque ou trop considérable de chloral dans l'organisme, et il rapporte fidèlement dans son cours le résultat de ses observations. Il signale très-nettement les arrêts du cœur et de la respiration, les accidents qui peuvent en être la conséquence et, s'avançant sur le terrain physiologique plus loin que ses devanciers, il recherche par quel mécanisme se produisent ces accidents. Il émet à ce sujet plusieurs théories sur la valeur desquelles nous n'a-Vons pas à nous prononcer ici, mais dont nous tiendrons le plus grand comple dans la dernière partie de cette thèse. En résumé, les leçons de M. Vulpian nous paraissent constituer le travail le plus complet et surtout le plus exact Qui ait été publié jusqu'ici sur l'action physiologique du chloral.

ration des troubles cardiaques ration de l'association de marches cardinges de l'association de marches cardinges de l'association de marches cardinges de l'association de l térieurement aux leçons de M. ista clinica di Bologna (1875) 1 1a, relatif aux injections interla, relatif aux injections intra-ve ros de. Ils admettent, après Gubler constitue un poison primitif de la rarêt en diastel ces l'al constitue un poison primitif du constitue un contract en diastole forcée; maior chi l'ant une contract de chlor Par arrêt en diastole forcée; mais que un poison primitif du contracture de la fibra ces conditions à nant une contracture de la fibre ces conditions à un arrêt dans de contracture de la fibre de la fibr que le chloral agit d'une façon suivant qu'il en atteint les suivant qu'il en atteint les éléme Jeux. trouve des faits importants trouve des faits importants, relativer sur le cœur détaché de l'animal. Le indique les résultats qu'il a obtenus e par le de chloral se suspensión par le 1 arrêt du cœur déterminé par le pa de chloral se suspend quand on ion du sérum normal.

CHAPITRE PREMIER.

Nous donnerons, en commençant l'exposé de nos expériences, un spécimen complet des troubles cardiaques, respiratoires et vasculaires qui suivent presque immédiatement l'injection intra-veineuse du chloral.

On voit dans la figure suivante (fig. 82) que l'injection faite en I est suivie au bout de 9 secondes d'un arrêt complet de la respiration; les battements du cœur, ralentis à partir du meme moment, se suspendent complétement pendant une demi-minute et la pression artérielle subit une chute graduelle de 15 (moyenne) à 4 C. Hg. La réparation se fait ensuite graduellement, les mouvements respiratoires reparaissent les premiers(1).

Mais cette réparation peut manquer, et l'arrêt du cœur être définitif. On observe surtout cet accident quand l'injection d'une forte dose de chloral a été faite brusquement et que l'arret du cœur est survenu tout d'un coup, sans être precédé du ralentissement qui s'est montré dans perpérience que nous venons de citer.

Il était indispensable de pousser plus loin l'analyse des troubles de la fonction cardiaque et de ne pas se contenter

⁽¹⁾ Ces divers troubles se montrent-ils également chez l'homme? Il est permis de le supposer quoique nous ne possédions pas de renseignements bien précis sur ce sujet. Dans les observations du professeur Oré qui ont été citées dans notre résumé historique, il est indiqué que les malades soumis aux injections intra-veineuses de chloral, faites avec la prudence voulue, ont présenté des accidents analogues, gêne ou arrêt de la respiration, immobilisation du thorax, ralentissement des battements du cœur



de noter le ralentissement ou l'arrêt des pulsations. Comment s'opère la réplétion de ce cœur ralenti; dans quelle mesure s'opère son évacuation? C'est à cette double question que nous allons répondre en utilisant pour la résoudre l'examen des changements du volume du cœur chez l'animal vivant.

M. François-Franck, qui a fait cette année de nombreuses expériences sur les variations du volume du cœur dans leurs rapports avec ses réplétions et ses débits, expose avec détail, dans le mémoire n° VIII, le procédé opératoire qu'il emploie et les résultats de ses recherches. Nous ne dirons donc ici que ce qui est essentiel pour l'intelligence des résultats que nous allons présenter.

Les ventricules recevant du sang pendant leur diastole augmentent de volume et occupent une plus grande partie de la cavité péricardique. Si donc on met cette cavité en rapport avec un tambour à levier inscripteur, par un tube fixé à l'extrémité inférieure du péricarde, l'augmentation diastolique de volume du cœur se traduira par une courbe ascendante dont les hauteurs successives seront proportionnelles aux gonflements graduels des ventricules, du début à la fin de leur diastole.

Réciproquement, les ventricules, évacuant pendant la systole la totalité ou une partie de leur contenu dans les artères, présentent une diminution de volume qui correspond à la quantité de sang expulsée : la courbe tracée par la plume du tambour en rapport avec la cavité péricardique est donc descendante, et exprime par la hauteur de ses ordonnées la valeur de l'évacuation ventriculaire.

Si l'on compare une série de courbes d'augmentations diastoliques de volume, on peut donc juger des réplétions du cœur dans une série de révolutions successives; de même on peut comparer dans une série de pulsations les évacuations entre elles et apprécier les valeurs relatives des débits ventriculaires.

En appliquant ce nouveau moyen d'étude à la recherche des modifications apportées à la fonction cardiaque par l'injection de chloral, nous allons acquérir un certain nombre de



données importantes que ne nous fournissait pas l'examen des pulsations cardiaques toutes seules.

Voici le résultat de l'une des expériences faites à l'aide de

ce procédé (fig. 83).

Un chien de 15 kilogrammes, ayant la moelle coupée, et soumis à la respiration artificielle, est préparé pour l'inscription simultanée des changements du volume du cœur et des variations de la pression fémorale.

L'injection dans la jugulaire de 1 gramme de chloral dissous dans 3 centimètres cubes d'eau étant faite en I, on voit le cœur se ralentir considérablement et la pression artérielle

s'abaisser de 14 C. Hg. à 6 C. Hg.

En meme temps qu'il se ralentit, le cœur présente une augmentation graduelle de volume qui est démontrée par l'élévation progressive des maxima des réplétions diastoliques. Avant l'injection, les réplétions étaient accusées par des courbes ascendantes n'atteignant pas la ligne pointillée de la figure; aussitôt après, cette ligne est atteinte et bientôt dépassée.

Si nous cherchons à nous expliquer comment se produit l'augmentation graduelle du volume du cœur que nous constatons ici, nous pouvons nous assurer tout d'abord que ce n'est pas par défaut d'évacuation que le cœur reste gorgé. Chacune de ses systoles, en effet, s'accompagne, comme il est facile de s'en assurer sur le tracé précédent, d'une éva-Cuation très-notable, plus considérable même qu'avant l'injection. Mais, en considérant les phases diastoliques, nous voyons que c'est à leur grande lenteur qu'est due l'augmentation graduelle de volume observée : le sang a le temps d'affluer dans les cavités ventriculaires en plus grande quantité qu'a l'état normal.

Dans un certain nombre de cas correspondant à des injections très-brusques de fortes doses de chloral, nous notons au contraire que les systoles ne suffisent pas à vider les ventricules entre deux afflux diastoliques. Le cœur alors se gorge considérablement, et, très souvent, après cette période de distension rapide, s'arrête définitivement.

Nous donnons ici un exemple de cette phase d'engorgement précédant l'arrêt du cœur (fig. 84).

es qu'au bout de 14 la jugue es qu'au bout de 14 seconde Jammes de chloral en deux fo jennent irréguliers, mais se esjon fémorale. V. C. Changements du volude chloral dans la jugulaire gements du voluarrête le tracé au niveau de la injection sur
arrête graduel des cette ligne pleine v
cavités se sont monte. arrête le uave au niveau de (3e injection volume arque à droite de cette la ligne ligne sur rement graduel des carties cardiaques cardiaques des cardiaques remarque a urone de cette la ligne pleine verdiaques, éva sraduel l'injection des évacuations systoliques.

i on étant abondantes systoliques.

niveau qui qui niveau qui qui coent Kilogr.) cardicion.

cardic ions bes des changements coeur respondair niveau qui correspondait d de ns, montre bien te de volui de pression artérielle, de 17

de sondées systolic l'élévation

l'élé sus de la et l'augmentation de 17, e en gorgen de 1 augmentation de qui entrai dant cette l'augment de la fonction cardiac.

Cette din 1 cette l'augment de fort.

Cavités con 1 augment de fort. maxima de de de la tre part, l'abaissement de la entrait dant cette Pert, l'abaissement de la entrait de successivement de la fonction cardiaque part, la pert, la pert diastolique cardiaque part l'in; non cavités card i Ta fonction cardiaque certain non

diagram.

d Pla fonction cardiaque certain ant (1)

Cour, de fortes doses par l'injection

récanisme, nous devons compleis fonction cardiaque certain nom écanisme, nous de la note in procession de cardiaque est le chloral de cardiaque est le cardiaque est le chloral de cardiaque est le chloral de cardiaque est le Arét unique est le moral. I écanisme, nous devons compléte térielle, se m Nous ven of the troubles prod peu de distant distribution distribution de distant d'en Avant d'en ét

renseignements que nous a fournis l'exploration directe de l'organe, en montrant que les orcillettes continuent à se contracter pendant l'arret ventriculaire.

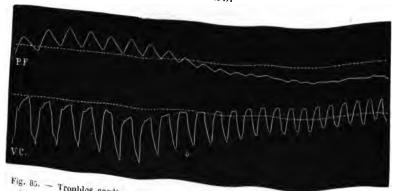


Fig. 85. Troubles cardiaques produits par une injection de chloral (2 gr. chl., 4 gr. eau) faite au début du tracé. — Chien ayant déjà reçu 5 grammes chloral. Le cœur ne se ralentit plus, mais reste gorgé (VC) et ses systoles fournissent des ondées artérielles de plus en plus faibles. — P. F., prossion fémorale.

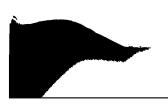
Le simple examen du cœur sur un animal à moelle coupée et soumis à la respiration artificielle, suffirait à la constatation du phénomène. Mais la démonstration en est plus précise quand on inscrit à la fois les mouvements du cœur et les variations de la pression artérielle.

C'est ce qui a été fait dans l'expérience qui a fourni le double tracé de la figure de la page suivante (fig. 86.)

On voit dans cette figure les pulsations du cœur (PC) se suspendre après l'injection de 1 gr. de chloral faite en I dans la Veine jugulaire. — Les ventricules sont arrêtés en diastole, et s'engorgent graduellement pendant que les oreillettes continuent leurs systoles, comme l'indiquent les petits soulèvements du tracé cardiaque. Pendant ce temps-là, les artères ne reçoivent plus d'ondées, et la pression artérielle (P.F. pression femorale) tombe sans présenter de variations.

C'est à cette persistance des systoles des oreillettes que nous devons rapporter, en grande partie, la distension graduelle déjà notée des cavités ventriculaires pendant leur arrêt dias-

La réparation des accidents cardiaques immédiatement consécutifs à l'injection intra-veineuse de chloral est la règle ; dans





171

ué, et cet accisurvient quand ijecle rapide. une dose un

ır est définitit

ne nous l'avons

rop forte de 1, près du

ou quand l'acomme l'a in-

1. Vulpian, a on valvulairê ır, ce qu'il

s rare d'obhez les ani-

es.

à part ces æptionnels, les cardiasparaissent

l'un temps able, et en

t une marent très-Quand

a pas enbé de fore chloral, ion des

ovoqués tion se rapide-

es batcœur les

guines it dans relè-

RECHERCHES SUR L'ACTION DU CHLORAL, ETC. vent promptement la pression. Mais plus tard, quand le chloral absorbé a eu le temps de produire un certain de paralecie de paralysie vaso-motrice, la pression est beaucoup plus lente à se réparer.

Cette lenteur de la réparation se voit nettement dans la figure suivante (fig. 87), et on peut la bien apprécier en comparant cette figure à celle qui la suit et dans laquelle le cœur reprend ses battements suspendus par l'excitation directe du pneumogastrique.



Fig. 87. — Lenteur de la réparation de la pression artérielle PF, après un jarrêt du cœur produit cœur produit par la 5º injection de chloral 4 gramme jugulaire



Fig 88. — Rapidité de la réparation de la pression artérielle PF. après l'arrêt du cœur Produit par l'excitation du bout périphérique du pneumogastrique sur un animal qui n'a pas absorbé de chloral.

2 2.

Troubles cardiaques consecutifs à l'absorption du chloral.

Il était intéressant de suivre les modifications présentées par la fonction cardiaque pendant un certain temps après la première injection de chloral. C'es ce qui a été fait dans l'expérience qui a fourni la figure 89.

Figure 89 montre n. moon est observer à la se 1.72

| I | On peut observer à la securite par l'expla. de chi for formation of the chip of the ch de chi les par l'éxplorateur c modifications cardiaques e chloral (avant l'injection. l. In respiration. Fig. 89 - Série respect tris-superficielle. A coeur et respe ettes. Ettements, qui en D. d. Ples spontanés du coeu,
prise 1 minute anree cœur et Dies of minute aprè sations to Respiration Chaque 11 de chloral pr C. Ac célération E. Irrégularités chaque lig 0-10Pin immedia! est osi Jents Conta Primitifs inénomènes q Paularité et a injection de Parité et én après celle o célération cardiaques. Petits, tumult se montren. and the traile celle qui

Nous nous contenterons de rappeler ici que, chez les mammières, le cœur présente de temps en temps des séries de palpitations pendant lesquelles il reste resserré sur lui-meme, comme tétanisé, et n'envoie plus de sang dans les artères. Il en résulte ce fait, si frappant dans la figure 42 (page 72), d'une grande chute de pression artérielle, sans pulsations dans les artères, pendant que les battements du cœur s'accélèrent au point de doubler de fréquence. (Systoles avortées en série.)

Ces troubles, consécutifs à l'absorption du chloral produite par tel ou tel procédé (injection veineuse, injection sous-cutanée, absorption par la peau), se retrouvent chez tous les animaux. Ils ne pouvaient échapper à l'attention; aussi les voyons-nous signalés dans leur ensemble par tous les auteurs qui se sont accurée.

qui se sont occupés de la question.

3.

æ

ıŧ

Liebreich avait à peine découvert les propriétés anesthésiques du chloral que son attention était éveillée par ces accidents, et qu'il entreprenait sur la grenouille une série d'expériences bien souvent répétées depuis. Nous avons nousmême repris ces expériences en enregistrant les battements du cœur à l'aide de la pince cardiographique de M. Marey (1).

Si l'on injecte sous la peau de la cuisse d'une grenouille une goutte de chloral en solution concentrée, on observe, au bout d'un temps qui varie en général entre cinq et dix minutes, un ralentissement des battements. Peu considérable au début, ce ralentissement s'accentue de plus en plus, puis aboutit à un arrêt définitif en diastole; le ventricule et l'oreillette sont gorgés de sang noir.

Tels sont les phénomènes que l'on observe sur la grenouille, non-seulement après l'injection sous-cutanée, mais encore après tous les autres modes d'introduction, par exemple à la suite de l'absorption par la peau obtenue en plongeant pendant deux heures environ l'extremité de la patte d'une grenouille dans une solution à 1/2 d'hydrate de chloral.

Les auteurs qui ont étudié l'action du chloral absorbé par telle ou telle voie, et particulièrement M. Gubler, ont signalé le ralentissement progressif du cœur suivi d'arrêt.

⁽¹⁾ Voir Marey. Excitations electriques du cœur. (Travaux du laboratoire,

t en effet le nt. rhoquart.

tre les battements pendant tout le temps de pour outre le cutanée inc. rhoquart. tre les battements pendant tout le temps de l'expendent sements pendant sements pendant tout le temps de l'expendent sements passas l'arité très-passas les ments pendant l'arreit des moments pendants le moments pendants le moments passas les moments pendants le moments passas les moments passas le tre les pattements
on ne tarde pas à s'apercevoir que depuis le mome jusqu'à l'arreit dannie mome enrelle ction sous cutanée jusqu'à l'arret definitif, le came le précision, devaient née avant l'avant outre le ralentissement des rystoles, des phas rience le ralentissement que depuis le l'extende le précision, devaient nécessairement l'application des phase la ligne A l'extende le l'extende le précision de l'extende le plus attentif. La figure 90, recueillis le ligne A le lig precision, devaient nécessairement échapper à l'e de plus attentif. La figure 90, recueillie Ja pince cardiaque, sur un figure 90, recueillie mouvement très-lent, donne une idée enregistre servate Ja pance cardiaque, sur La figure echapper à l'origines: la ligne A représente les battements du l'exacte thouse the mouvement très la ligne de sur un figure 90, recueille ente de la ligne de sur une régularité parfaite en ente survenant assez brusque pulse. La ligne de ction, les pulses une pulses du cœ pulses de la ligne de ction, les pulses une pulses du cœ pulses une pulses du cœ pulses une pulses du cœ pulses une pulse une pul reservation; ils sont d'une représente les une idée exacte d'unités. Ensin, les pulsations our sours deviente, et a l'ordinaire et accompandant tout à pendant tout à penda reizemmutes après l'injection sous-cutanée exacte de le pendant tout à coup le le pendant de plusieup pendant de plusieup de p recueillie ant i larités. Enfin, les pulsations deviennents du cœ qui persiste pendant tout à coup une de plusieurs minutes minutes minutes minutes minutes minutes de period. Januari de parfaite. La ligne de pendant plusieurs minutes. Enfin, les pulsations deviennent de plusieurs minutes. MMMMMM C Constitution injection sous-cutanée sur le courte du cylindre, sur le courte de cour Chloral en injection sous-cutange sur le cœur de la stre ciojection. Ratentissement brusque, irrination.

Accélération. 00 Tetrouve les memes accidents.

Fournir parfois des systoles redoubliées. Fig 90. — Trac& D. 13 minutes a P

RECHERCHES SUR L'ACTION DU CHLORAL, ETC.

c'est-à-dire deux systoles consécutives, et non séparées par une diaștole (fig. 91).

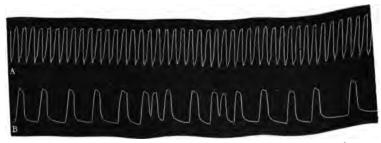


Fig. 94. Troubles cardiaques sur la tortue après absorption du chloral

- A. Battements avant le chloral.
- B. Battements après le chloral. Ralentissement. Systoles redoublées.

CHAPITRE II.

Jes accidents cardiaques Produits Par l'injectio des les expériences qui ont été avons vu l'injection du chloral dans dans ce l'arrêt, soit le ralentissement des hat. une vein suivant des hat. avons vu l'injection du chloral dans dans ce de penser plus ou moine de penser que la common du chloral de penser que la common de avons vu l'injection du chloral été rélatées dans ce l'arrêt, soit le ralentissement des dans une veine été injecté était plus ou moins éloigné de point où le ralentissement des battements du avec l'endocarde substance de point où le l'arrei, soit le ralentissement des battements du de penser que le point du point du point de point du point de il.

in temps variable suivant des dans une veine été injecté était plus suivant que le battements du l'el de penser que la substance irritante où le cour.

ct avec l'endocarde. C'est ce que démons agises. été injecte était plus suivant des batteme veine de la penser que la substance irritante avec l'endocarde. C'est ce que démontre du chién, on introduit par la veix de montre l'endocarde. trel de penser plus ou moins des batteme vein avec l'endocarde. C'est ce que démontre du coeur.

chien, on introduit par la veine démontre l'excert de produit des que la veine jugulair.

chien discutables. Ce premier point solutior. chien, on introduit par la veine jugulaire une injection une chien, on introduit par la veine jusulaire l'exce produit des que l'on pousse une jusulaire une
discutables.

Ce premier point nous semble ve au com-Cot se produit des que la veine jugulaire l'excet se produit des que la solution arrive l'exindiscutables.

Indiscutables point nous semble donc conl'endocarde, on indiscutable donc conparience.

parience.

parience. indiscutables.

Indiscutables. son de voie de l'est intéressé. Le plus souvent, le système nerveux de l'est intéressé. Le plus souvent, le système nerveux de l'est intéressé. Le plus souvent, le système nerveux de l'est intéressé. Le plus souvent, le système nerveux muss. Le plus souvent, le système nerveux entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le système en nerveux entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le système en nerveux entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le système en nerveux entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le sur les éléme nerveux entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le sur les éléme nerveux entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le système en nerveux entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le système en entre entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le sur les éléme nerveux entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le sur les éléme nerveux entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le sur le sur le système entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le sur le système entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le sur le système entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le sur le système entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le sur le système entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le sur le système entre de l'est intéressé. Le plus souvent, le sur le système entre de l'est interessé. Le plus souvent, le sur le sur le système entre de l'est interessé. Le plus souvent, le sur le su enes, a la rapidité de l'action mus.

enes, et l'on conviendra que l'action

possible, l'action ne se limite et que en l'action ne se Pénés, et l'on conviendra de l'action veux possible, l'action ne se limite, et que si plupart des cas, l'arrêt e aneux du intra-card i Que l' Pit possible, l'action inusculaire le cul peu se condes de durée, me se limite, et que si pination du poison. Prolonger ait pass à pron. plupart des cas, l'arrêt se produit en n'a pas le to cette pénétre un effet d un effet de forcément: au effet de forcément ju de l'ailleurs

diastole, et coïncide avec un relâchement des fibres musculaires. Or, ce n'est pas ainsi que le chloral agit sur le muscle. Nous avons essayé plusieurs fois l'action du médicament en solution sur les solution sur les cuisses dépouillées et le cœur de la grenouille, et nous avons constaté qu'une goutte de la solution (1/3) provoquait de la contracture musculaire. On voit en effet le musculaire on avoit en effet le muscle en expérience se raccourcir et se gonfler sensiblement, en meme temps qu'il devient dur et friable. Il perd rapidement ses propriétés physiologiques; si on le soumet à l'influence d'un courant, on voit sur le tracé chaque secousse perdre rapidement de son amplitude, si bien qu'au bout d'un temps relativement très-court, le muscle ne répond plus à l'excitation. Dans des expériences de circulation artificielle sur des muscles isolés, M. Franck a constaté ces phénomènes de tétanisation suivie de la diminution de l'excitabilité musculaire.

L'action du chloral sur le cœur mis à nu est tout à fait analogue. Chez la grenouille, les battements persistent encore pendant quelques minutes, quoique très-ralentis, puis ils finissent par s'éteindre; le ventricule s'arrête en systole; cet arret systolique peut être brusque si la solution est assez concentrée.

Par conséquent, dans certains cas, le chloral peut agir sur les fibres musculaires du cœur dont il provoque la contracture. Ces considérations nous donnent la clef d'un phénomène dont le mécanisme nous avait échappé au début. Toutes les fois que nous pratiquions des circulations artificielles sur le cœur isolé de la tortue, nous constations que le Passage du chloral melé au sang provoquait un arrêt en systole, tandis que sur le chien nous avions toujours vu se produire un relachement des parois ventriculaires, ainsi que le prouve l'étude des changemements de volume. Nous croyons avoir trouvé la raison de ces résultats, en apparence contradictoires, dans la disposition anatomique. Chez la tortue, en estet, il n'existe qu'un seul ventricule; par conséquent le chloral qui arrive dans les cavités cardiaques melé au sang dans une assez forte proportion, pénètre immédiatement dans les artères coronaires, et parvient ainsi au contact intime des fibres musculaires. Aussi son action est-elle immédiate et énergique;

cule entre en systole permanente, devient dur, glo-The mammifères, les phénomènes sont très-différes; la faut qu'il traverse le pour d'arrir. r les manmineres, les phénomènes sont très diffé-chloral en effet ne peut agir immédiatement sur le Tonis; pulaire du cœur, parce qu'avant d'arriver aux artères du cœur de commè de sont très différintimité du tissu cardiaque, il est teller qu'il con de commè de son act teller qu'il con de commè de son act teller qu'il con de commè de son act teller qu'il reserve du cœur du c il faut qu'il traverse le poumon, et, lorsqu'il péonait de la constitución de la c il laur qu'il traverse le poumon, et, lorsqu'il pé-grintimité du tissu cardiaque, il est tellement dilué 1'Indiano du ussu cardiaque, il est tellement di lué quantité que son action est à peu près ore da l'alla de ut donc admettre que son action est à peu près développer. M. Vulpian, l'un des premie de la don fait l'injection dans une veix accident il arrive à l'i arrive arriver aux Tans ses leçons le contact de vein de le contact de le con développer, cette théorie des accidents cardiadon fait l'injection dans une veine peu éloignée du l'assez grande quantité pour a solution, pent di l'injection dans une veine peu éloignée du l'assez grande quantité pour a circu, pent ganglions cardiex, et ; Jans see legons, le sang mélé à la peu éloignée du il arrive à l'organe central de la colution, peut, mue sur l'endocarde, et ; l'agir comme ... i assez grande quantité pour agir comme un solitons card: passant route à la solution, peut, a l'endocarde, et il peut, à la rignont de un rigno. er dit die user l'endocarde, passe action d'arrêt e rachie excert d'unifere excert et excert e la solution réfere excert e la solution d'une sur l'endocarde, passe peut e la circulation en intra-cardi. ique sur rendocarde, et il peut agir comme un ganglions cardiaques, un action d'arrêt sur relation d'arrêt sur rel qui de la circulation réflexe, et il pour agir comme un ganglions cardiaques passant par le bulbe rachien excitation réflexe, passe par le bulbe reflexe mortelle service de la circulation reflexe passant par le bulbe rachien excitation passe par le bulbe reflexe mortelle service de la circulation reflexe mortelle service de la circulation reflexe mortelle service passe par le bulbe reflexe mortelle service de la circulation reflexe mortelle service de la circulation reflexe pour la circulation reflexe mortelle service de la circulation reflexe pour la circulation reflexe mortelle service de la circulation reflexe pour la circulation reflexe mortelle service de la circulation reflexe pour la circulation reflexe pour la circulation reflexe pour la circulation reflexe par le bulbe reconsidere de la circulation reflexe pour la circula Janguous cardiaques, un action de bulber achide discuter si cette action réflexe mortelle. au Cour: d'où une syncope peut, à la rigueur, en de discuter si cette action d'arrêt sur les exciton par le bulbe rachient l'endocarde, passe par le bulbe où l'endocarde, passe par le bulbe où l'endocarde par le bulbe où l'endocarde par le bulbe où par le sur les exciton par le bulbe où par le bulbe où par le pour dien de l'excitation endocarde par le système.

The intra-cardiaque de l'excitation endocarde par le prériences consistant, les une par le système de l'excitation endocarde par le site nerfs pneum par le système de l'excitation endocarde point de l'excitation endocarde point de système de l'excitation endocarde point de l l'endocarde, passe par intra-cardiaque intra-cardiaque de l'endocarde passe par el modérate de l'endocarde par el modérate de l'endocarde de l'endocarde, passe par l'endocarde, passe par l'endocarde, passe par l'endocarde, passe par l'endocarde, passe passe par l'endocarde, passe par l'endocarde, passe par l'endocarde, passe passe passe passe de l'endocarde de l'endocar se pour le intra-cardiaque par le bulbe ou par le sur les certion réflexe mortelle. Intra-cardiaque par le bulbe ou par le pour dient dient de l'excitation endocardiaque system de l'excitation endocardiaque pour réflexion et les autres à voies de troit de troit de l'excitation endocardiaque les autres à supprise de troit de t Cette "JPourese de l'excitation endocardiaque sys
Par le sys
Par l Par le Pour du cour, nous ardiaque en les autres à supprimer l'appareix eupsion a été obten. The results produced unes a devons fait réflexion et les voies de transmission supn pose pouvoir con la prareil conréfléc séries de troit de les autres à supprimer la produire dans fon de tre deux ou à bulbe primer le coeur.

Pour les autres à supprimer l'appareil gantent deux ou à le comme on le sait de sait le sait le sait de sait le tème pour en per la supprimer la détruire le la primer le ceur.

pour la comme on le sait, paralve ment la réflexion la ré proce pouvoir pecher la pparaion cension a été obtenue produire dans cet apcoeur.

nos expériences nous abientôt a

nos chiens don de sait, nous abientôt a primer le cour.

primer le cur.

p pareil. Cett

pareil. Cett

pareil des chiens dont le bulbe avons était fausse ou préalable a préalable a pareil modé

La premi l'aprende des chiens dont le bulbe avait été préalable a premi des chiens dont le bulbe avait été préalable à pareil modé

tré que l'hy l'action du cl'action du cl

.50 dans la jugulaire), on voit la respiration se supprimer tandis que les battements du cœur persistent.

Fig. 92. -A. Battements du cœur et respiration. B. A la suite d'une injection de chloral (

Fig. 92. — Lapin atropinisé, injection de chloral (0,30) dans la jugulaire.

avons vu les accidents immédiats se présenter dans le même

ordre et avec la mème intensité. Enfin, nous avons répété l'expérience après section des deux pneumogastriques, et nous avons vu les mêmes phénomènes persister. Il est donc incontestable que si les pneumogastriques servent de voie de transmission centripète, et le bulbe de centre de réflexion à l'action réflexe ayant son point de départ dans l'endocarde, il existe une autre voie pour l'acte réflexe dont il s'agit.

Nous sommes amené, par élimination, à admettre que le chloral donne lieu à une excitation dont la sphère d'action peut ne pas dépasser le système nerveux intra-cardiaque. Le chloral possède une action irritante qui détermine localement sur les tissus des phénomènes douloureux; il n'est donc pas étonnant qu'il agisse par son contact sur les filets nerveux sensitifs de l'endocarde, et détermine dans les ganglions intra-cardiaques une action réflexe qui retentit sur les fibres modératrices.

Cette hypothèse très-admissible n'est pas d'ailleurs une simple conception théorique; elle a été confirmée par des expériences ayant pour but de supprimer ces centres de réflexions.

L'atropine remplit cette indication. Keuchel a démontré que cette substance absorbée à dose suffisante provoque la paralysie



pneumogastriques ; elle agit sur les extrémités Jaques de ces nerfs, si bien que l'excitation directe courant, ou l'excitation réflexe par l'application de l'excitation de l' de chloroforme sur la muqueuse nasale, ne provoquent cet du cœur; l'excitabilité du bout central est conservée. Ces faits ét ourant, ou l'excitation réflexe par l'application de êt du cœur ; l'excitabilité du bout central est au con-servée. Ces faits étant connus, si on source 180 gervée. Ces faits étant connus, si on soumet un anides fluence de l'atropine, et qu'on lui injecte ensuite par une dose de chloral sufficante une dose de chloral suffisante pour déterminer à ais les hattement. mal un arrêt complet, on voit la respiration se suptemps. La figure 92 montre les troubles provoqués conditions par le chloral, chez un la conditions par le chloral de conditions par le c rais les battements du cœur persister encore penvoit l'arrêt respiratoire consécutif à une injection (0,50 c.), tandis que les battements du line grande de la consecutif à une injection on conservation consécutif à une injection de la companie de la co expérience, les filets cardiaques du pneumo-gas-te alysés par l'atropine, ne sont plus excitables te alysés par l'atropine, ne sont plus excitables, et, par pareumo-gas-pareu Plus aveur de la théorie que nous avons admise de l'après accidents cardiaques déterminés par le phine, administrée à très-heute phine, administrée à très-haute dose, paraît agir sens, en aboutissant à la paralysie des aurait peut-être à tireorphe sens, en aboutissant à la paralysie des nerfs aurait peut-être à tirer parti de l'account de l'account

Yec cette substance. L'expérience seule permettra intéressante question. intéressante question.

progressive des effets cardiaques par plusieurs injections successives injections successives.

déjà signalé ce fait, que les effets cardiaques les injections. Nous croyons devoir revenir portant, car nous y voyons un phénomie le l'atténuation de nent de moins en moins accusés, à mesure rable à l'atténuation des effets après absorptione ou de morphine. M. Oré avait déjà morphine. M. Oré avait déjà écialement en vue les accidents cardiaques, etre obligé de multiplier les injections. peut rapidement augmenter les doses de chloral, la tolérance s'établissant vite et bien. L'endocarde tout spécialement paraît s'habituer, pour ainsi dire, à l'action du chloral. En effet, lorsque après une première injection intra-veneuse, on a observé sur un chien des accidents cardiaques primitifs trèsaccusés, si l'on attend que le rhythme normal soit bien reconstitué, et que l'on pousse alors une nouvelle injection dans le cœur droit, on observe encore un arrêt du cœur, mais

beaucoup moins prolongé que la première fois.

Nous sommes ainsi amené à supposer ou que la sensibilité des filets nerveux de l'endocarde est moindre pour une même excitation, ou que l'appareil modérateur du cœur a perdu de son excitabilité. L'expérience démontre qu'en effet les pneumogastriques sont beaucoup moins excitables qu'au moment de la première injection; il est facile de soumettre l'un d'entre eux à l'excitation électrique dans ces deux instants différents de l'expérience; on verra que, pour une même intensité et une même fréquence d'interruptions du courant inducteur, l'arret du cœur sera plus tardif et moins complet. Sur le lapin, sans recourir à l'excitation directe du pneumogastrique, on Peut utiliser le procédé sur lequel M. Fr. Franck a appelé l'attention, et qui consiste à interroger l'excitabilité des nerfs Pneumogastriques en touchant légèrement les narines de l'animal avec une éponge imbibée de chloroforme, d'ammoniaque ou d'acide acétique; par cette épreuve, on s'assure qu'un certain temps après la première injection de chloral, les réactions cardiaques sont beaucoup moins intenses qu'au moment où l'on a fait la première injection.

L'excitation directe ou réflexe des pneumogastriques montre donc que l'excitabilité de ces nerfs est moindre qu'au début de l'expérience, et il n'est point étonnant dès lors que la seconde injection de chloral produise un arrêt du cœur moins prolongé que la première, puisqu'il doit être admis que c'est par un acte réflexe des nerfs sensibles de l'endocarde sur

l'appareil modérateur du cœur que se produisent ces arrêts. Quand les battements ont repris une seconde fois leur régularité, une certaine quantité de chloral ayant été transportée dans tous les tissus, si l'on interroge de nouveau l'excitabilité des pneumogastriques par l'un des deux procédés précédem-

RECHERCHES SUR L'ACTION DU CHLORAL, ETC.

ment indiqués (excitation directe, excitation réflexe), on constate une nouvelle diminution de l'excitabilité de l'appareil modérateur du cœur.

C'est ainsi que, par degrés, se produit la paralysie des nerfs pneumogastriques, ou plutôt la paralysie de leurs terminaisons dans l'appareil ganglionnaire intra-cardiaque. Pour obtenir ce résultat, il faut pratiquer toute une série d'injections et arriver à un état de narcose chloralique absolu, état qui n'est pas sans danger pour l'animal, puisque, d'après Liebreich, le cœur n'est atteint qu'après les grands centres nerveux, cerveau et moelle épinière, alors que tout mouvement réflexe a disparu. En somme, le chloral absorbé centres de atténue ses propres effets, en paralysant les réflexion de l'excitation cardiaque; son action est donc tout à fait comparable à celle que l'on attribue à l'atropine et peutètre à la morphine.

Les figures 93 et 94 fournissent des exemples de l'atténuation progressive des effets cardiaques. Ces deux tracés ont été fournis par le même animal qui a donné la figure 82. Si l'on compare les trois figures, on verra nettement l'atténuation de l'excitabilité réflexe dont nous venons de parler.

Voyons maintenant quelles théories les divers auteurs ont Proposées pour expliquer les troubles cardiaques consécutifs. M. Gubler ne se prononce qu'avec réserves : « A dose toxique, dit-il, le chloral porte le trouble dans la circulation, et détermine la mort par l'arrêt des contractions cardiaques, non Peut-être en agissant directement sur le cœur, mais plutôt par l'intermédiaire de la moelle allongée, en exagérant l'action du nerf suspensif, ou bien en épuisant l'innervation des ganglions cardiaques par un autre mécanisme qui reste à déterminer., De son côté, M. Vulpian pense que le chloral peut agir en déterminant une excitation du bulbe rachidien ou de l'origine des nerfs vagues dans le centre bulbo-spinal. Nous avons donc cherché à vérisser cette première hypothèse, en faisant arriver au bulbe une solution très-étendue de chloral. Sur un lapin, nous avons injecté par la carotide 0er,30° de chloral en solution au 1/10. Nous n'avons pas observé de modifications dans le rhythme des battements du

is au bout de quelques minutes, l'animal est mort des injection de 1 tant des troubles quelques minutes, l'animal es roubles généraux, convulsions, etc.

prés ni arrêt, ni ralentissemen dans le chien; l'accident de chien; l'a Lant uca utouples genéraux, convulsions, etc.

Jons répété l'expérience sur le chien; l'animal a ni arret, ni ralentissement du cœur : d'où mais ni arrêt, ni ralentissement du cœur; d'où nous In arret, ni ralentissement du coeur; d'où nous le spontanés. D'ailleurs, toutes les fois der les fois carotis de sur des animaux dont le chien; l'animal a carotide; mais les spontanés. D'ailleurs, toutes les fois carotide les trous carotides du carotide; mais sur des animaux du provoque les trous carotides des dont les fois carotides des fois carotides de fois carotides des fois carotides des fois carotides des fois carotides de fois carot le chloral mélé au sang qui provoque les trousur des animaux dont le bulbe avait été émise relacion directe du côté de ce préa
près au sang qui provoque les trousur des animaux dont le bulbe avait été émise relacion directe du chloral de ce préa
après avait été émise relacion di carotide; mais de carotide; mais d il pulber de l'action directe du chloral sur vére de rentre de l'action directe du chloral sur des avoir agi agi a l'extract de l'action directe du chloral sur de centre de l'action directe du chloral sur c'er lieu les de l'action directe du chloral sur les éléments opét

or avait été émise par Liebreich. Il pense que thé ganglions intra-cardine mont.

il muscle cardine peu probat cardine de mont.

il muscle cardine peu probat cardine mont. labilement après avoir agi sur les cerveau et la moelle, il muscle cardiaque. Il rapporte à l'orir profondément cours minutieuses et m. cour profondément cours de les présentes et m. cour profondément cours de les présentes et m. cour profondément cours de les présentes de les profondément cours de les présentes de les présentes et m. cour profondément cours de les présentes de labilité du les ganglions intra-cardiaques et la moelle, qui périences minutieuses et qui sur les differentes et les et l para 1 pa de la dilatation vascui en le rale.

alors toute la sous l'influence ece cœur el lions, et montre que cette partie située et corre qui cet contraction de la dilatation vascui en le rale.

alors toute la sous l'influence ece cœur el lions, et montre que ventricule excison of cette partie située excison of cette partie située excison de la dilatation vascui en le rale.

au-dessous l'influence ece cœur el lions, et montre que cette partie située excison de la dilatation vascui en le rale.

au-dessous l'influence ece cœur el lions, et montre que cette partie située excison de la dilatation vascui en le rale.

au-dessous l'influence ece cœur el lions, et montre que cette partie située excison de la dilatation vascui en le rale. d'apres M. Vulpian, tenir compte sa contracde la dilatation vasculaire et de l'abaix
undes sous
u pendante de propose de lui substituer, M. relation il fait de propose de lui substituer, M. relation il fait de propose de lui substituer, M. relation il fait de propose de lui substituer, M. relation il fait de propose de lui substituer, M. relation il fait de propose de lui substituer, M. relation il fait de propose de lui substituer, M. relation il fait de propose de lui substituer, M. relation il fait de propose de lui substituer, M. relation il fait de propose de lui substituer proposede lui substituer proposed tilité (1).

Il fauldrait

Douvant avoit

des battement de propose de lui substituer, M. Labbée

sement de propose de propose de lui substituer, M. Labbée

sement de propose de lui substituer, M. Labbée

relation, il fau préalable, de rale nous sempt. sement de propose de lui substituer de l'abaisse de l'araisse de lui substituer de l'abaisse de l'araisse de l'ar

RECHERCHES SUR L'ACTION DU CHLORAL, ETC.

ment de la pression artérielle, théorie qui attend encore ses

preuves.

Nous ne chercherons pas à présenter ici d'interprétation nouvelle pour les accidents cardiaques consécutifs: nous pensons qu'avec les données actuelles sur l'innervation intrinsèque du cœur et sur les rapports qu'ont entre eux les différents appareils ganglionnaires intra-cardiaques, ce serait ajouter inutilement une hypothèse fort discutable à celles que nous venons de citer.

CONCLUSIONS.

- 1. Lorsqu'on injecte dans le système veineux d'un animal une dose suffisante d'hydrate de chloral en solution aqueuse, on voit se produire presque simultanément, du côté des fonctions cardiaque et respiratoire, des troubles qui consistent en arrets plus ou moins rapides ou prolongés (accidenis primitifs dus au contact).
- 2. Sous l'influence de la chloralisation confirmée, il se produit une série de troubles cardiaques et respiratoires différents des premiers et revenant par périodes (accidents consécutifs à l'absorption chloralique).
- 3. Le cœur, ralenti sous l'influence de l'injection intraveineuse de chloral, se laisse distendre considérablement dans l'intervalle des systoles.
- 4. Au début du ralentissement, les ventricules évacuent tout leur contenu dans les artères; mais bientôt les systoles deviennent de moins en moins efficaces et la distension du cœur s'accuse davantage.
- 5. Pendant l'arret ventriculaire, les systoles des oreillettes persistent, ce qui contribue à produire l'augmentation graduelle du volume du cœur pendant l'arrêt diastolique.

Les troubles se réparent d'autant plus vite qu'ils ont graves. La période de réparation ne présente rien

été coloridation, elle do comparation, ell 11e varie surtout suivant la dose injectée et la quantité ière injection, elle devient lente après une série d'ischloral agit par son de continue de con chloral agit par son contact immédiat avec la chloral agit par de du cœur droit.

**Cite les filet. dans la cite les filets nerveux sensibles de l'endocarde, tentit sur les fibres mai cardiaques une antice. dans les ganglions intra-cardiaques une action

de der un courant de tortne. dans les ganglions intra-cardiaque l'endocarde, l'où arrêt du cœur en diastole. e dexe 10 cœur isolé de la tortue terrestre, on observe, pénétrant interestre de chloral, pénétrant interestre de chloral ve, sa strique Jéter de de la tortue terrestre, on observe, le comme il produit celle des muscles dont il provoque, sur les fibres musculaires dont il provoque, le cil est directement injecté. renétrant immédiatement, un sur les fibres musculaires dont il produit celle des muscles dont il provoque dans les cardiagnes de peu de or sur les nures musculaires qui est simple, comme il produit celle des muscles dont il provoque dans les Iles

Injecté. uscles dans que dans les

Injecté. uscles dans que dans que dans que dans que dans les phériques des pneumogastriques dans les dans les des des pneumogastriques, d'où attécardiaques consécutifs sont cardiaques consécutifs sont très variapression, et dier de svales périodes de svales periodes periodes de svales periodes de svales periodes de svales periodes periodes periodes periodes periodes periodes periodes period ples caractérisés sont très variapression, et disparition des periodes avortés. 11. se multipli extrémides de l'estrégularités. Chez une périodes de systoles mammisse multipli de l'estrégularités, et disparition des pulsations de ralenties de l'estrégularités. Chez une période pression, et disparition des pulsations de ralenties de ralenties de l'estrégularités pul sations de ralenties de l'estrégularités par une préssion, et disparition des pulsations de ralenties de ralenties de l'estrégularités sont très variation des périodes chez une période pression, et disparition des pulsations de ralenties de l'estrégularités. Chez une période pression, et disparition des pulsations de ralenties de l'estrégularités. Chez une période préssion, et disparition des pulsations de ralenties de l'estrégularités. Je pression, et disparition des pulsations raientis fères, on object avec green avec grand artérielles

RECHERCHES SUR LES CHANGEMENTS DE VOLUME DU CŒUR DANS LEURS RAPPORTS AVEC LA RÉPLÉTION ET LE DÉBIT VENTRICULAIRES,

par le Dr FRANÇOIS-FRANCK.

INTRODUCTION ET PLAN DU MÉMOIRE.

Ce travail contient une série de recherches sur les changements de volume et les débits du cœur, étudiés sur le cœur isolé soumis à une circulation artificielle, sur le cœur de l'animal vivant, et sur l'homme dans les conditions normales et dans quelques cas pathologiques (1).

La question du débit ventriculaire à chaque systole du cœur ne peut être résolue d'une façon absolue : le cœur, en effet, n'a pas un débit uniforme, il a des débits qui sont variables suivant l'état de la circulation périphérique qu'il règle, et dont il subit l'influence. Ce qu'il faut étudier, ce sont ces débits relatifs.

La comparaison des évacuations ventriculaires, fondée sur la comparaison des diminutions de volume du cœur pendant la systole, me paraît devoir fournir d'utiles renseignements sur la manière dont s'accomplit la fonction cardiaque.

⁽¹⁾ Les résultats de ces recherches ont été communiqués à la Société de biologie dans les séances des 12, 19, 26 mai 1877, et résumés à l'Académie des sciences dans une note présentée par M. le professeur Cl. Bernard le 28 mai 1877.

exemple, après la double section des pneumogastriques din artérielle s'élàvo dant l'excitation des preumogastriques

ttements du cœur s'accroît : mais dans le premier or

fois même s'abttements du cœur s'accroît : mais dans le premier cas fois même s'ahaise ou n'a. et Pionements du coeur s'accroît accélérateurs, la fréquence serve sa valeur première ou n'augment, dans le premier cas de volume du coeur nous four nous four des pneumogastriques de première ou n'augment, dans le second fréquence, en nous four nous four L'étude ve très-nous four des pneumogastriques accélérateurs, la fréquence de volume s'abaisse légère ou n'augment, dans le second frérence, en nous four l'étude ve très-nous four des pneumogastriques accélérateurs, la fréquence fois même s'ale volume du coeur nous four l'étude ve très-nous four l'étude ve très-nous de première de second des pneumogastriques accélérateurs, la fréquence fois même s'ale volume du coeur nous four l'étude ve très-nous de première de première de second des pneumogastriques de première sa coelérateurs, la fréquence fois même s'ale volume du coeur nous four l'étude ve considérablement, dans le première cas fréquence du coeur nous four l'étude ve considérablement. L'étude ve considérablement de première cas fréquence du coeur nous four l'étude ve considérablement de première cas fréquence du coeur nous four l'étude ve considérablement de première cas fréquence du coeur nous four l'étude ve considérablement de première cas fréquence du coeur nous four l'étude ve considérablement de première cas fréquence du coeur nous four l'étude ve considérablement de première cas fréquence de coeur nous four l'étude ve considérablement de première cas fréquence de coeur nous four l'étude ve coeur nous four le coeur nous four l'étude ve coeur nous four le coeur nous four le coeur nous four le coeur nous four le coeur nous four l'étude ve coeur nous four le coeur nous four le coeur nous four le coeur nous four l'étude ve coeur nous four le coeur nous le coeur nous four le coeur nous four le coeur nous fou serve sa valeur première ou n'augmente dans le premier cas volume du cœur nous fournit sente. L'étude des chance fois meme s'abaisse légèrement augmente que très-peu, le volume du cœur nous fournit L'étude des change astriques, chaque sustoit qu'après la section de férence, en nous fournit seule l'étude des changechacune des systoles du cœur accéléré débite elle de la contraire de la contraire nous le secon nous montrant seule l'étude des change.

chacune des systoles normales, qu'après la section des l'état normal. accélérateurs, qu'au contraire no des expériences sur les Chacune des systole du cœur accéléré débite auitation des nerfs accélérateurs chaque systole auchacune des systoles normales accélére débite aucitation des nerfs accélérateurs, qu'au contraire penexpériences sur les poisons qui tra iant qui expériences sur les poisons qui troublent la foncsimultanée des renseignes de cette montaire pendit. it de lésion de la production de la prod que ou la circulation périphérique troublent la fonc-simultanée des renseignements cette même nilsations du cœur. Jant moins pulsations du cœur.

pulsations du cœur. Dans pulsations du cœur. ariations de la fournis par me atteint de lésion valvulaire, l'étude de la pression arté.

Ja réplétion et l'évacuations permet de indications de la pulme aueint de lésion de la pression artéle thought de volume du point de vue des indications de la pression artéle the et le the de lésion valvulaire, l'étude de la pulle the et le the de le le vue des indications de le le pulle the donc utiliser dans un grand ventriculaire des de la fournis par de la pression arté.

de volume du point de vue des l'étude de la pulla réplétion et l'évacuation ventriculaires indications des des qui sont exposées dans ce man de nouvelle ressource à ajont de ce travail :

de ce travail :

de la fournis mêm pression ventre men de la pression arté.

de volume du point de vue des l'étude de la puldonc utiliser dans un grand nombre de juger comune nouvelle ressource à ajont de ce travail :

de ce travail : de voiume du cœur, valvulaire, l'étude de la put la réplétion et l'évacuation ventriculaires des des dans ce mémoires et l'évacuation ventriculaires, etc. done dans un grand nombre de circonune nouvelle ressource à ajouter à nos moven. de ce travail, j'aurai l'occasion de diserse qui ont été pressions de l'air a peut de sindications de l'air a peut de sindications de l'air a grand peut de sindications de l'air a grand nombre de circon de ser a peut de sindications de l'air a grand nombre de circon de ser a peut de sindications grand de diserse de sindications grand de diserse de ser a peut de sindications grand de diserse de sindications grand de diserse de ser a peut de sindications grand de diserse de ser a peut de sindications grand de diserse de ser a peut de sindications grand de diserse de ser a peut de sindications grand de diserse de ser a peut de sindications grand de diserse de ser a peut de ser a peut de sindications grand de diserse de ser a peut de ser sera peut toutes d'étude a Dane continue de ce travail, j'aurai l'occasion de circon.

mon pie de ce travail, j'aurai l'occasion de circon.

« périences qui ont été récemme discuter indications graphiques fourrit l'exploration comparant publiées de ce tude le pouls artériel, que les courbee des indicate les résulte du ceur sur le pouls artériel pouls artériel poultanée des indicate pour l'exploration comparant ces indicate les résulte du ceur sur le pouls artériel pouls artériel pour l'exploration comparant ces indicate les résulte du ceur sur le pour courbee des indicate par l'exploration con par l'exploration con par l'exploration comparant ces indicate les résulte du ceur sur le poumon pour l'exploration con par l'exploration comparant ces indicate les résulte de poumon par l'exploration con par l'exploration con par l'exploration comparant ces indicate les résulte poumon par l'exploration con par l'exploration comparant ces indicate les résulte poumon par l'exploration con par l'exploration comparant ces indicate les résulte poumon par l'exploration con par l'exploration comparant ces indicate les résulte poumon par l'exploration comparant l'exploration comparant ces indicate les résulte poumon par l'exploration comparant l'ex Jes pressions de l'air dans la graphiques fournier pournit l'exploration comparant ces indices pour sur le pournit les courbes courbes des pulsations artériels, que les courbes des pulsations le pour sur le pour courbes attribuées der sur l'hom. par M. Par l'explored chez l'ho je pous arteriel, que les courbée des indicadu cœur sur le poumon, sont au ces
du prous arteriel, que les courbée des indicadu cœur sur le poumon, sont au ces
des pulsadentriculaire.
le poumon au consur les changemente. cœur s

cœur s

rappel d

riculaire.

par l'aute 11

traire l'exp

ment de la Pulsacire. Uans le pount ribuées le sur les changements de volume et de chirurgie. Jeffier sur i nomme lui-même lui-même lui moi tes sur les changements de les résultats

guelle de médecine et de chirurgie, avril for the medecine et de chirurgie, avril 1877. L'occasion des expérie (1) Regnard.

cœur chez les animaux, m'a été offerte au mois de juillet dernier : sur le du dernier: sur une femme atteinte d'ectopie congénitale du cœur et dont je rapporte l'histoire complète dans le mémoire n° XII, j'ai pu introduire dans un appareil à déplacement la portion ventriculaire du cœur qui faisait saillie à l'épigastre, et enregistrer les changements de volume des ventricules aussi facilement que chez les animaux dont on explore les variations de volume du cœur à l'intérieur du péricarde.

PLAN DU MÉMOIRE.

- I. J'indiquerai dans un premier chapitre les résultats de l'exploration des changements de volume et des débits du cœur sur le cœur isolé de la tortue, soumis à une circulation artificielle: cette étude préliminaire montrera qu'on est en droit de conclure de diminution de volume du cœur pendant la systole au débit ventriculaire.
- II. Un second chapitre comprendra l'exposé des procédés opératoires et de la disposition des appareils pour l'étude des changements de volume du cœur, chez les animaux, à l'aide de l'exploration intra-péricardique.
- III et IV. Des expériences sur les troubles apportés à la fonction cardiaque par des influences mécaniques et nerveuses agissant directement ou par voie réflexe sur le cœur seront relatées dans les IIIe et IVe chapitres.
- V. L'étude des variations de la pression de l'air dans la trachée, sous l'influence des changements du volume du cœur, fera l'objet du chapitre V.
- VI. Dans le VI° chapitre, j'indiquerai les résultats des observations sur les changements de volume du cœur chez l'homme, soit à l'aide de l'exploration trachéale, soit au moyen de la cardiographie ordinaire (1).
- (1) J'ai été particulièrement aidé dans mes expériences par mon ami F. Lalesque, externe des Hôpitaux et élève du Laboratoire. Je suis heureux de lui adresser ici tous mes remerciements.

I.

volume of débits du Cocur isolé, soumis principe de toutes les recherches qui seront 10 principe de toutes les recherches de tablir expérimende volume du comme du conclure experimente de toutes les recherches qui seront exponente experimente de toutes les recherches qui seront exponente exp principe de toutes les recherches qui seront expon de volume du cœur pendant sa systole au de la Cette Ja saire de mon travail : « on peut expérimenle de l'augment de réplétion. »

expériences sur le cœur de tortue :

expériences sur le cœur de tortue :

et les répléte qu'or Jalume au uegre de réplétion. Suientation diastoest facile parce qu'on peut mesurer et conscient de monsde per facile parce qu'on de tortue isolé, la débit du cœur ne peut être directe ment ation. Il était donc import animaux début, le rapport indiqué nluc important déterminé. lique 1 de la pans pans j Dits et les replétions; meut mesurer démons-Jébit du cœur ne peut meis chez urer et com-sa réplétion. Il étre directement determinaux Jébut, le rapport indiqué plus hortant de his Jébit du cœur ne peut être directez les et comsa réplétion. Il était donc import déterminaux
début, le rapport indiqué plus haut de hien
chapitre.
les expériences indiqué, et c'est à
mières recherches, j'ai in: débui, le rapport dit directement des animaus débuires recherches expériences indiquées indiquées de com et chapitre.

Le rapport indiqué plus haut de bien de chapitre, plus haut de bien de chapitre, plus haut de bien indiquées expériences indiquées indiquées de chaper de comment dépà étudié les changement enteures de comment de procédé suivant gement enteure enteure de cet te le Plus de la procédé suivant gement. cette de production que dans le production que de production de production de production de la production de trohapar.

les expériences haut de bien expériences indiquées indiquées indiquées du procédé suivant enlevé avec 1 (1): Tortué déjà étudié les changement employé de la procédé suivant (1):

10 portué de les changement employé de la procédé suivant (1):

11 portué de les changements de volume du la procédé suivant (1):

12 portué en le vé avec les gros volume du la pression qu' voir de la see du procedé suivant employed de ment enlevé avec les gros vaisse aux afférabouties était liée sur une pression faisait variéndre. Dans C Tapport avec un réservoir de sang défibriné
ahoutice sur une canule ile, l'iné
ahoutice sur une canule ile, l'er, l'ar rapport avec un réservoir de vaisseaux afférence était liée sur une canule de l'afference autre de ven de sur une autre de l'afference autre de ven d oreillette liée sur une canule de sans de la le cœur de oremene nee sur une can varier.

pe aboutissant à un autre de verre.

pulsait le ventricule.

ortes était liée sur une can ule de l'afcan ulait le ventricule. M. Mares Le cœult its, était tion du cœur, Comptes Rena. conts, éta it dont il reco ar was The court of the c flux sangui déversait, P (1) V. Marey, boratoire, 1. laboratoire, 100

Ainsi préparé, le cœur était suspendu dans une petite rente et efférente; en outre, un tube à air établissait la communication entre la cavité de l'éprouvette et celle d'un tambour à louise : bour à levier inscripteur. A chaque diastole, le cœur relâché, recevant le sang du réservoir, se dilatait, augmentait de volume, et l'air ainsi comprimé mettait en mouvement la plume du tambour inscripteur : une courbe ascendante correspondait à la réplétion diastolique.

Pendant la systole, le cœur évacuant son contenu, diminuait de volume, et déterminait autour de lui, ainsi que dans le tambour inscripteur, une aspiration d'air qui se traduisait

sur le tracé par une courbe descendante (évacuation).

J'ai employé le même procédé dans quelques expériences; mais, le plus souvent, au lieu de laisser le cœur suspendu par sa base au bouchon de l'éprouvette remplie d'air, je l'ai plongé dans un liquide indifférent, à une température déterminée, dans l'huile, comme l'avait fait Mosso dans ses expériences sur le rein.

Pour obtenir les indications des changements du volume du cœur, la cavité de l'éprouvette a été mise par son extrémité inférieure en communication avec une ampoule de verre

arrivant à la hauteur du bouchon.

Le niveau de l'huile était le même dans ces deux vases communiquants, pendant l'immobilité du cœur. Au moment de la diastole, ce niveau s'élevait dans l'ampoule et produisait une compression d'air au-dessus de lui. On transmettait ainsi le mouvement à un large tambour à levier inscripteur n'offrant pas de résistance élastique dont on dut tenir compte, et on obtenait une courbe ascendante dont les ordonnées étaient Proportionnelles aux valeurs successives de l'augmentation graduelle du volume du cœur, depuis le début jusqu'à la fin de sa réplétion.

Le niveau de l'huile s'abaissant dans l'ampoule quand la systole du cœur succédait à la diastole, la raréfaction d'air qui en résultait déterminait le rappel de la plume inscrivante, et une courbe descendante était tracée; cette courbe s'abaissait d'autant plus rapidement que l'évacuation s'opérait plus vite, et elle atteignait un niveau d'autant plus inférieur

1'évacuation était plus complète: j'avais ainsi un premier valeur plus ou moing orando de la valeur 1 Pevacuation était plus complète: j'avais ainsi un premier de la valeur plus ou moins grande du débit * PPareil a Fig. 96. — Courbes obtenues avec l'appareil à déplace ment: D. augmentation de volume nendant la diastole: our l'étu. ment: D, augmentation de volume pendant la diastole; ments de s, diminution de volume pendant la systole. - Constant volume du formatient arté. Jeur du débit devait être directement détermide plus, comparer entre directement détermise par le ventricule, et ne point se content détermi-Mais Contract de Pas, comparer etre directement de les par le ventricule, et ne point determiyénérale représentant la valeur totale contenter
les systoles, j'ai choisi un dispose in de grant de le sang sont. systoles, j'ai choisi obtenir totale d'un grand construire aisément.

construire aisément.

construire d'un diapositif fort simple branches d'un diamêtre est mur.

périènce. Ce tuyau d'e rest. Te construire alsément. L'ulspositif fort autons d'un diamètre rest muni à son d'un d'écoulement fixe à tous Jedue canule d'un diamètre est muni à son le niveau du san tube en ramène l nombre d rhythmée que chacul Le tub 1

Le tub 2

Le tub 2

Le tub 2

Le tub 4

Le tub 2

Le tub 4

Le tub 6

Le tub 1

Le tub 2

Le tub 2

Le tub 4

Le tub 4

Le tub 6

Le tub 6

Le tub 6

Le tub 6

Le tub 1

Le tub 6

Le tub anscripteur, qui corresp

les systoles, est recueillie à côté de celle des changements de volume du cœur (1).

En outre de cette double inscription des volumes et des dé-

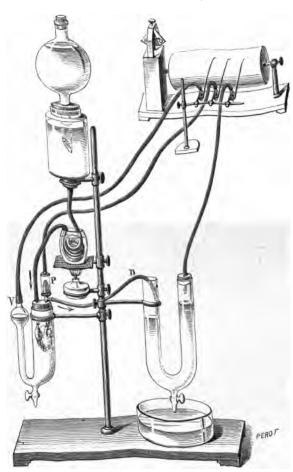


Fig. 97. — Appareil à circulation artificielle pour le cœur de torque isolé. Le sang défibriné arrive au cœur, sous pression constante, par un tube de caoutchouc interrompu sur son trajet par un serpentin métallique qui parmet la char cang voissant. Le son trajet par un serpentin métallique qui permet le chauffage du sang veineux. Le cœur chasse le sang dans le tube D qui porte à son called explorateur de la cœur chasse le sang dans le tube D qui porte à son origine un explorateur de la pression artérielle P. Les changements de volume du cœur sont exprimés par les déplacements du niveau de l'huile en V, et s'inscrivent à côté des variations de la pression et des courbes des débits succession. pression et des courbes des débits successifs.

(1) L'élévation du niveau dans la branche du tube en U opposée à celle où se fait le déversement, serait toujours correspondante à l'élévation du niveau dans cette dernière branche si l'air n'était pas comprimé par l'ascension de la colonne lique. colonne liquide. On pouvait parer à ce léger inconvénient en égalisant à peu

LAB. MAREY. III.

j'ai recueilli les tracés simultanés des variations de la Jan recueilli les tracés simultanés des variations de la plante.

pi de la place des plaçant sur le trajet du tube afférent, oit dans le tal. pareil complet est représenté dans la figure de la page pré de la pare. Jente.

Joit dans le tableau d'ensemble présenté figure 98 les courhes simultante 98 les préditée de la page des changements de volume du cœur V, du déhir présent des quantitée des quantitées de la page des quantitées de la page quantitée des courbs présenté figure de la page quantitées quant des changements de volume du cœur V, du débit D des changements de volume du cœur V, du débit D, correspondant à la cueil 1 pression p, cour V, du dent re des quantités de sang débitées par le cœur, du débit D évident, que nous son établit ce la déple des par le cœur, paraison des quantités de sang débitées par le cœur, antités de liquide rappelées dans l'appareil à déplasystol . animes ue inquide rappelées dens lées par le cœur, évident, que nous systoles, établit ce principe, théosystematic des rappelées débitées par le cœur, que nous systoliques du volume du cœur (1) terment, que systoles de débitées par le c les diminutions systoliques du volume du cœur (1). Par l'appareil précédent, Pendant l'augustion d'astolique dépit est nul p, la pression artériale. L'entation diastolique du volume du cœur S, l'ondée ventrieulaire fait monter la on courait le risque de pur la courbe de pur la courbe de pur la l'écoulement du sang artériel dure de la nonter la courbe des de la nonter la courbe de la nonter la courbe de la nonter la courbe des de la nonter la courbe la nonter la courbe de la nonter la courbe la courbe la nont par l'appared précédent, Pendard par dépit est nul b, la pression artérielle rentation du volume du cœur s, l'ondée ventrielle tombe. dens les deux hranches de la ligne fait monter la on courait le risque de pur la cloture de la ligne p.).

dens les deux hranches pur la cloture de la ligne p.).

dens les deux hranches (néche dait monter la ligne p.).

dens les deux hranches (néche de la ligne p.).

dens les deux hranches (néche dait monter la ligne p.).

dens les deux hranches (néche de la ligne fait monter la ligne p.).

dens les deux hranches (néche dait monter la ligne p.). on courait le risque de la la ligne la fourni le triple tracé de la fig. 98, les ordonnées auant la dim i l'accourbe des d'C près les pres se fait le de 10 rres les pres se fait le déver une pression Jonné, un obs 1 (1) Dans l'exp une pression donné, un co donné, un ohy 1 %

C'est sur cette donnée, que j'ai tenu à établir expérimentalement, que nous ferons reposer, dans la suite de ce travail. l'évaluation des débits successifs du cœur dans une série de systoles.

Réciproquement nous pourrons conclure des augmentations

diastoliques de volume aux réplétions du cœur.

Ì

Il sera facile, en tenant compte de ces deux notions préalables, de préciser mieux que nous n'avons pu le faire jusqu'ici les troubles de la faire jusqu'ici les troubles de la fonction cardiaque chez les animaux et chez l'homme l'homme.

négatives de la courbe de diminution systolique du volume du cœur auraient été égales aux ordennées de la courbe de diminution systolique du volume du cœur auraient été égales aux ordonnées positives de la courbe du débit, si une certaine quantité du sang lancé positives de la courbe du débit, si une cartatation de tité du sang lancé par le ventricule n'avait pas été employée à la dilatation de l'ampoule du subvence con C'est l'ampoule du sphygmoscope. C'est en effet ce que montre l'expérience faite sans internesse de entre l'expérience faite sans interposer de sphygmoscope entre le cœur et l'orifice d'écoulement.

onts de volume et débits du cœur chez l'animal vivant, Jons vu dans le chapitre ler les changements de vo-Jons vu uans le chapitre ler les changements de vo
avec l'extérieur que par le tube de clos ne com
l'utiliser chez le. avec l'extérieur gue

a levier inscripteur.

i d'utiliser chez les

comme apne

du tant

du les comme apne Total l'ortue s'opérer de les changements de vo
avec l'extérieur que par le tube de clos ne comla cavité du pericardaux, chez le transmission

tant d'utiliser à la partie internation de l'on fait coments de partie internation. t à levier inscripteur. Par le tube vase clos ne contents de vocile la cavité du péricarde, complétement close de fixer à la partie inférience de vol.

de l'on fait comp. The desire the chest of the complete the control of the compared of the compar cile la cavile du péricarde, chez le chien parcomme appareil à changements de volume close de
que l'on fait communiquer du péricarde un
péricarde, produites par la press; all press; all press; all press; fixer a la partie inférieure de volume : il sufque l'on fait communiquer du péricarde : il suféricarde, produites nan la pression de l'air. due ion fait cartie ingements de chien par.

Les variations duer du volume close de volutes le volume close de volutes le volume close de volutes le volutes le volutes de la pression de volutes par les gentiens de la pression de un tout à l'heure et fournissent les ceur, se diac le vier de la Tortue explore. teur. Les variations quer avec péricarde : il sufpéricarde, produites de la pression de un
teur péricarde un péricarde un
te péricarde, produites par les pression de un
tout à l'heure et fournissent les cour, se trans teure, produites par le Pression de l'air posserrements systoliques du coeur, se diastructure.

Lout à l'heure.

Lout à l'heure.

Lout à l'heure. toliques
mettent
nous préje reil inscripteur et fournissent deur de l'air de la Tortue en plongeant l'orre gent du variations du variation du variation du variation du variation du variation du vari toliques
mettent
nous pr
Mais,
volume d

iquide in

pouvons

pouvo péricarue en appareil à de cur du chien de soit avantageuse en quelques point. nous produce de mans de mans de mans de volume du coeur directement la variation du nicoeur du nicoeur du nicoeur du coeur du coeur du coeur du coeur directement la variation du nicoeur du n mergéau Sar exer par exemp1

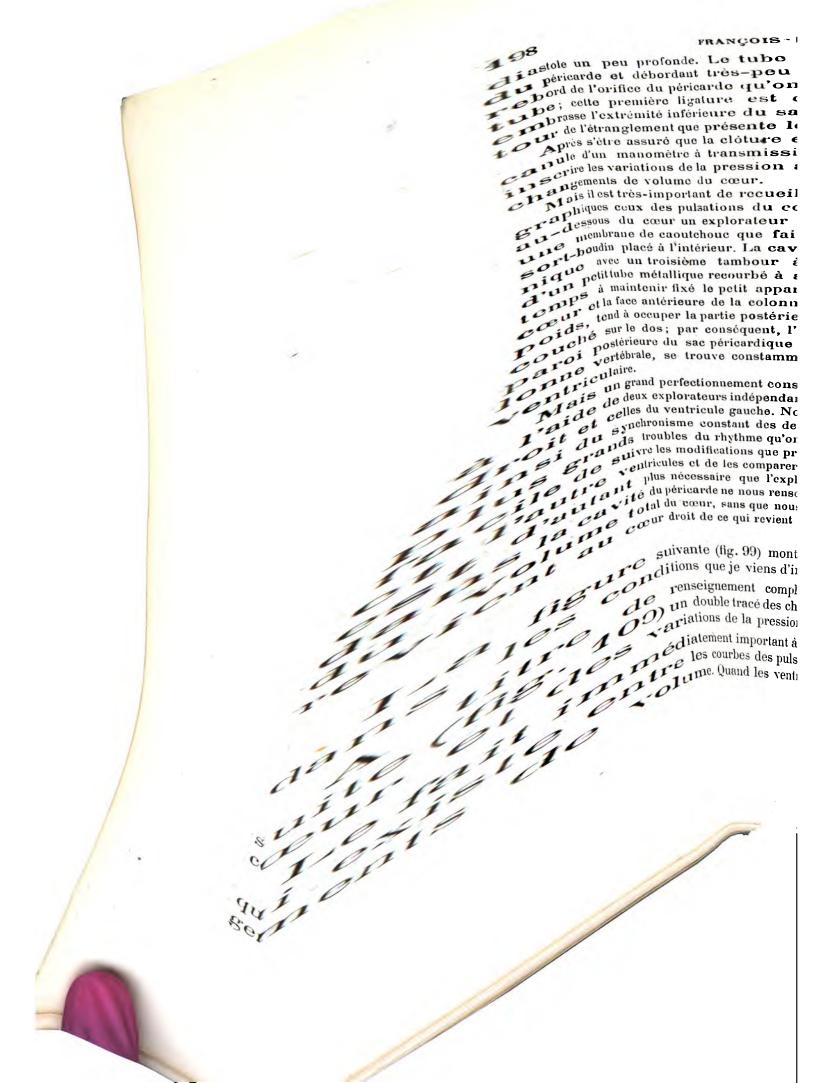
veau du liquide et pour évaluer par la quantité déplacée les quantités de sang reçues et expulsées, j'ai reconnu à ce procédé certains inconvénients pratiques qui me l'ont fait repousser comme procédé habituel (1).

C'est donc presque exclusivement l'exploration des variations de la pression de l'air dans le péricarde qui nous a permis d'étudier les variations du volume du cœur sur l'animal vivant.

PROCÉDÉ OPÉRATOIRE.

L'animal, le chien, dans presque toutes nos expériences, est profondément curarisé ou a subi la section sous-bulbaire de la moelle. Il est soumis à la respiration artificielle. L'ouverture du thorax s'opère sans hémorrhagie avec l'e thermo-cautère Paquelin, en sectionnant les arcs costo-cartilagineux de chaque côté, au niveau des articulations chondro-costales. Si quelque vaisseau artériel un peu important était lésé, la ligature des deux mammaires, faite en conduisant une aiguille courbe sur le doigt, suffit presque toujours à arrêter l'écoulement du sang. La section des muscles intercostaux avec le thermo-cautère, et des extrémités supérieures des muscles droits de l'abdomen, supprime l'écoulement du sang, soit par les intercostales, soit par les branches anastomotiques des mammaires internes avec les épigastriques et lombaires. Quand le plastron est enlevé, le péricarde apparaît, appliqué sur le cœur dans toute son étendue, sauf à sa partie inférieure où il se jette sur le centre du diaphragme. Il existe, un peu au-dessus de cette insertion diaphragmatique, un intervalle de deux ou trois centimètres dans lequel la paroi du péricarde n'est pas en contact avec la pointe du cœur, même dans les grandes diastoles. C'est à ce niveau qu'on doit saisir la paroi antérieure du péricarde et y pratiquer une petite boutonnière par laquelle on insinue l'extrémité légèrement évasée d'un tube de verre. On a soin que ce tube soit taillé en biseau mousse, ou présente une échancrure de façon, à ce que la paroi ventriculaire ne puisse Jamais venir s'appliquer sur l'orifice et l'obstruer pendant une

⁽¹⁾ L'injection d'huile dans la cavité du péricarde ne trouble pas le rhythme du cœur a la condition que ce liquide soit à une température voisine de celle du cœur, et que le tube vertical dans lequel s'opèrent les changements de niveau, ne s'élève pas à une trop grande hauteur. Si l'on faisait supporter au cœur la pression d'une colonne d'huile ayant plus de quelques centimètres, on modifiereit la circulation intra-cardiaque en créant une contre-pression extérieure qui gênerait l'afflux du sang veineux dans les oreillettes : j'insiste, dans le mémoire IV, sur ces effets des contre-pressions exercées dans le péricarde, et je justifie par des preuves expérimentales la réserve que je ne fais qu'indiquer ici-



et globuleux pendant leur systole, donnent la courbe ascendante qui caractérise la pulsation, ils évacuent leur contenu

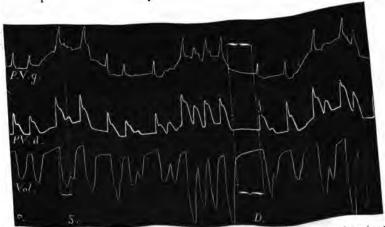


Fig. 100. - Superposition des courbes correspondant aux changements de du cœur (ligne V), aux pulsations du ventricule droit V D et du ventricule gauche VG. — On voit chaque systole S, accusée sur les lignes des pulsations PD — PC par une ascension de la courbe (durcissement systolique), se traduire sur la ligne des changements de volume vC par un abaissement du tracé (évacuation dans les artères). — La replétion diastolique D correspond à une forte élévation de la courbe des volumes qui commence au début même du relâchement ventriculaire.

dans les artères et cette diminution de leur volume s'accuse Par l'abaissement des courbes sur la ligne des volumes.

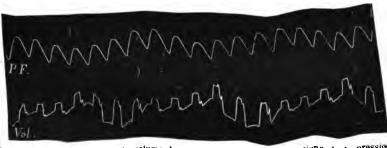


Fig. 101. - Changements de volume du cœur (ligne Vol) et variations de la pression fémorale (P F).

Chaque pulsation artérielle correspond à la diminution systolique du volume du cœur sur le début de laquelle elle retarde un peu. Ici la superposition laisse à désirer et les courbos de pression doivent être légèrement reportées vers la droite.

D'après les résultats que nous ont fournis les evaluations du débit sur le cœnr isolé, nous savons que ces débits sont

prof préciser les quantités de sang langée ercher a préciser les quantités de sang lancée pous pouvons donc établir une comparaison nous pouvons donc établir oue sang lancée nnées qui correspondent aux diminutions systol San Jaccessiis des vonc établir des du voluntes qui correspondent en comparaison des systoles des systoles des systoles de sys dans une série de systoles 1 opposition des courbes des pulsations du cour (ligne inférieure). S, durcis sement systolique (diminution) Fig. 402. course des course de sous de done peser ici cette règle générale John Pool Icl Cette régle générale faire l'application dans les générales quantités. Jes systoles, les quantités de sang en den volum l'ampli Fig. 4 02. Ont Je gyswo, les quantilés de Xpéries de sang l'ons systoliques du volume d'amplies du volume du marialions entre elles varie carried Nous Po Jons systoliques de sang envoy de du volume des du variations entre elles. variations entre elles. Julions sound ues du volables : l'arvoy pariations entre elles. variations care elles. yaura sou vont suivre Dans un C les artères courbes des dans la ser il débit et com

Expériences sur les modifications apportées au débit du cœur par des influences mécaniques et nerveuses.

Influences mécaniques agissant sur le débit des ventricules: §1, par obstacle à l'écoulement du sang artériel; §2, par obstacle à l'afflux du sang veineux.

§ 1. OBSTACLE A L'ÉCOULEMENT DU SANG ARTÉRIEL.

L'évacuation du ventricule gauche et celle du ventricule droit ont été modifiées dans deux séries d'expériences indépendantes; dans une autre série, l'obstacle a porté sur les artères des deux ventricules simultanément.

Dans tous les cas on explorait en meme temps les changements de volume du cœur à l'intérieur du péricarde et les pulsations ventriculaires (1).

Compression de l'aorte. — L'aorte est comprimée au-dessous du diaphragme : l'anse d'un serre-nœud ayant été au préalable

⁽¹⁾ Je ne veux point compliquer cet exposé en indiquent les phénomères observés du côté de la pression artérielle quand on gêne le débit des ventricules. Aussi passerai-je sous silence les résultats assez complexes que fournit l'exploration simultanée de la pression, sauf à y revenir plus tard.

au-dessous de l'artère, of stacle à l'écoule, nuant et e moitié. En de l'artère, o stacle à l'écoulement dins stacle à l'écoulement du san des branch de la compa sent inaux; quoique la compensation de l'écoulement du san cette compensation de l'aorte s: des branches de l'aorte situe

rése pront des pront du san des branches de l'aorte situe

rése pront des branches de l'aorte situe

rése pront des branches de l'aorte situe

rése pront de en pront de l'aorte situe

rése pront des branches de l'aorte situe

rése pront de l'aorte situe

rés Cette compensation ue l'aorte situe ne gene consider pouv nne gene considérable au de prim print the en proche, l'obstacle au de print tout le temp que proche de la de l Jur le débit du ventricule au de volume total que none drois volume total que nous rema retentit Lout le temps que nous remaines des mais la co du resserrement des vaisseaux dans l'expérience de la co Pendari tation ne par le resserrement ENVES obset one par le ressertir l'effet pressertient de la comparte pressertient de la comparte pressertient de la comparte pressertient des vaisseaux périment des vaisseaux periment des vaisseaux pressertient pressertient de la comparte press rement des vaisseaux périment par l'éxcitation du l'excit Per L'excitation du bout per lui de la compresse: movel de Ce constitue un bon bout per de vue où nous som de l'e retentiraite rait e localiser "

Les de vue où nous som de l'e retentiraite rait e localiser "

Les de vue où nous som de l'e la compre le retentirait e la compre étenduoelle qui entraîne mais som de l'e et retentirait sur les localiser l'effet de l'exemple de l'ex 10 caliser l'effet de l'excita analogue rable, au sommes

sommes

dittous, l'exploration des chroit des résultats tout à fait des réseller l'obstacle augntement vasse.

Dans Comment vasse. recte de 531 phérique phérique de la phérique de dire tere, comme corollaire de tendu agissent dans de restre de nerfs ve cœur tant

ingue dans

tique dans

des batteme

Nous po

cèdent, qu

la compra
la compra a compres duit par l'e



Fig. 103.— Augmentation du volume du cœur pendant la compression de l'aorte du dessous du diaphragme de C en D.—On voit (ligne inférieure, Vol) Je niveau des changements de volume du cœur s'élever au-dessus du niveau normal à partir du poin C.—Ligne supérieure PV, pulsations du ventricule gauche. Ralentissement des battements du cœur pendant la compression.



froid appliqué sur une évidemment de grande rentre évidemment dans la ca **20**₫ restreindre le débit dans la ci cutan Jesuchare le débit du cœur déses qu'il faut chang aortique. peuvett d'idées qu'il faut chercher l'interes par un grand et cet or die d'idées qu'il faut chercher l'interes par un grand et cet or die d'idées qu'il faut chercher l'interes chez l'homme, des grand et de cet or die d'idées qu'il faut chercher l'interes chez l'homme, des grand et de cet or die d'idées qu'il faut chercher l'interes cet or d'idées qu'il faut chercher l'interes qu'il faut chercher l'int Peur Sang and coeur de coeur sang ant du coeur sang ant de coeur s al dans certaines formes du L'évacuation du cœur droit Culaire $pul_{monaire}$ Obstacle Piveau de sa bifurcation plir bientôt reau de sa bifurcation, f au niver la cavir. L'artër C plir bientôt la cavité sauf au niveau de l'extré tube de transmission.

sertie I de nt une expuls: port tie different volume du coeur de l'apparent de l'appa de l'appareit
et l'appareit
charige
charige
si la conficient de voi
et l'appareit
charige
si la conficient de voi
et l'appareit
charige
si la conficient de voi
et l'appareit
levé.
Si la conficient de voi
et l'appareit
levé. et papparei charisement élav qui a fourni
qui a fourni
qui a fourni
pouvait en dications
Si au con
rée. com l'artor pulmonaire pulmonaire le cas indiqué par l'artor pulmonaire par l'artor pulmonaire pulmonaire par l'artor par l'artor par l'artor pulmonaire par l'artor p Cas indiqué par le cas indiqué par le cas indiqué par le cas indiques par le cas indiques cas indiques instantial de cas pouvait en indice indicationS 10 térée, comme api chacune de 🗲 tel point que insignifiant@ reviendrai sur expériences sur ntra-cand: expériences sur intra-cardiaque.

. Je crois que les faibles indications de diminutions systoliques du volume du cœur qui persistent encore après quelques secondes de compression de l'artère pulmonaire, doivent être attribuées au ventricule gauche, car l'évacuation du ventricule droit étant complétement supprimée, nous ne devons plus admettre qu'il puisse présenter de diminutions systoliques de volume : ces diminutions de volume au moment des systoles ne pourraient s'expliquer que par une insuffisance tricuspide; or l'expérience directe (sonde dans l'oreillette) a montré que cette insuffisance n'existe pas.

Il est également probable que les augmentations diastoliques de volume qu'on constate encore n'appartiennent pas davantage au ventricule droit, car l'accumulation du sang dans sa cavité y produit une élévation de pression telle que la pression du sang veineux ne saurait la surmonter. Il ne peut donc plus exister d'afflux dans le ventricule droit dès que le défaut d'évacuation y a produit une distension notable, et les faibles augmentations diastoliques de volume que montre le tracé doivent être, tout comme les faibles diminutions systoliques de volume, rapportées au ventricule gauche. Celui-ci, en effet, conserve quelque temps sa fonction: il peut encore recevoir du sang des vaisseaux pulmonaires remplis avant la compression de l'artère pulmonaire; son



l'artère pulmonaire, de C en D. de volume du Changements 1

evac tion reste libre, François-Francoi est uniquement et en raisi inution de volume alte inution de ment à ses alte temps que haut, haut de cont de cont de contraise quelque volume sa alte temps que persis e cela avait été fait pour le sobstacles à l'éc d'été d'eté d'eté de le sobstacles à l'éc d'eté odué à la périphérie du Jume≤ j'ai P obstacles à périphérie du plus simples co récipité dintenir les contents de la content Facile d'obtenir ce résult plus simples consiste à in Hest intenir un certain temp 1'une de intérieure certa

intérieure (2).

de presentation le contract.

oreillaire (2). fflation trachéale s'oppo pres l'oreillette gauche, il emp

intra-cardiaque, il en intra-cardiaque, il en intra-cardiaque, une impossible que no i intra-cardiaque, il en intra-cardiaque, une de circultation du vente. ique à celle que, une de la refere pulmor les cavités con les cavités con les con les con les con les cavités cavités con les cavités sacircula inions l'artère nous avides drois con les cavides drois oints id the state of the raison of the rais Jes correction les cavilés droites dro d'ama du sang dans t une diminution d'at une défat on dées du ventricul.

Ce défat faisser pendant on nécessair d'at faisser pendant on des du ventricul. 10:11 Ps sufficient, nous assis droites, efface ment de cette falle de com plète de débit du comprime l'ar débit du cœur, no par l'ancienne l'es s'arrêle!

L'expérience de de débit du cœur, no de de de de la re-rite de la r Jemelie on comprime l'aconte de débit du cœure l'ar par l'atta cœure Plaisseaux du Poumo delà de la listi o t ar plus défavorable (2) Nous sa Vo of it is on Gréhant, de Ordination artific gauche. choz des malades dres cardiaques atte lation artificies 00 laires avec un de l'organe. La P 100 d'insufflation d (3) On a observe avec emphysem

L'expérience démontre qu'il en est bien ainsi.

Sur un chien dont la moelle a été coupée au niveau du bulbe, et dont on entretient les battements du cœur par la respiration artificielle on explore en même temps les changements de volume du cœur (tube péricardique), les pulsations du cœur à droite et à gauche, et les variations de la pression dans une artère voisine du cœur, la carotide gauche : si l'on prend soin d'empêcher les deux poumons de venir comprimer le péricarde pendant qu'on les insuffle, on observe, dans les variations du volume du cœur, exactement les mêmes phases que quand on comprime l'artère pulmonaire.

Un autre procédé plus direct que l'insufflation du poumon permet de déterminer un obstacle considérable à l'évacuation du cœur droit : c'est l'introduction dans les cavités droites d'un gaz peu soluble dans le sang ou d'une assez grande quantité d'air (1).

droit : ici, nous rentrons dans la série des obstacles à l'écoulement du sang à travers le poumon et des engorgements consécutifs des cavités droites.

Mais un phénomène pathologique plus complexe est le suivant, dont je crois avoir observé un exemple chez une malade sujette à des accès d'oppression avec sensation de plénitude dans la région précordiale. Pendant les accès le Cœur est évidemment gorgé, ses battements sont faibles, petits; le pouls radial devis de la company devient filiforme, presque nul, et l'angoisse précordiale s'accuse davantage à mesure que l'accès se prolonge.

La coexistence d'autres troubles nerveux, l'existence d'accès d'asthme caractérisés chez les parents nous a fait penser, en outre du resserrement bron-Chique admis aujourd'hui comme particulier à l'asthme, à un resserrement Spasmodique des vaisseaux du poumon produit sous la même influence. Les Conséquences de cet obstacle apporté au dégorgement du cœur droit, seraient les mêmes que celles dont il a été question dans la page précédente.

(1) L'étude du mécanisme des accidents consécutifs à l'entrée de l'air dans les veines no saurait évidemment trouver place dans ce travail où cette Que des evnésiones que j'el faites sur care. Je dirai cependant en peu de mots Que des expériences que j'ai faites sur ce sujet me forcent à considérer comme capitale dans la production des accidents l'obstruction des productions des accidents l'obstructions de la production de capitale dans la production des accidents, l'obstruction des capillaires pulmonaires, et à renoncear la théorie du reflux vainte des capillaires pulmonaires, et à renoncear la théorie du reflux vainte des capillaires pulmonaires. res, et à repousser la théorie du reflux veineux par la volvule auriculo-ventriculaire droite devenue insuffisante. Cette opinion a été défendue par M. Couty dans sa thèse : soughtele (Paris, 1875). dans sa thèse inaugurale (Paris, 1875); muis, malgré l'incontestable mérite de ce travail, je ne saurais en admettre les conclusions. La présence de bulles d'air dans les conclusions. La présence de bulles d'eir dans les veines, à la suite de l'injection d'air dans l'oreillette droite, me semble pouvoir être expliquée par le reflux du sans mêlé d'air à chaque systole de l'oreillette. Il n'y a point entre la cavité de l'oreillette et celle des veines afférentes de valvules qui puissent s'opposer à ce reflux; il n'y en a pas non plus dans les veines du cou qui empêchent de remonter contre le cours du sang, ces bulles d'air chassées de l'orcillette. Celle-ci ne pout à chaque systole,

que les pulsations artérielles dans l'oreillette d'afflux dans l'oreillette

à battre. Les par les etant obstrués par les ember ember dans les can: inefficaces que ceux du ver de les capillaires de les capillaires du ver de les capillaires de les capillaires du ver de les capillaires de les capillaire inefficaces du ceux du ventre des par les du ventre du continue systole pour les des par les du pour continue systole pour les du pour continue systole po Jans les capillaires du ventri urmonler les systoles du poumo Jiminue à présentan de la présentant de la p eur continue à présenter des al en effet e diminution de volume, moin Peuven E vant la pénetration de l'air, m dant 10 Jacuation rétrograde du ventric Jémontrée (Voy. la note précède a 1 ta tion nullement doute nents de Voy. la note ventric
ression, au moment de la syet
cha Thems de volume du ventrice ression, au moment de la systole de là que malerte du rela systole peut présent de rela de la color peut présent de rela de re ression, au mome per precede p de là que malgré le défant de là que malgré le défaut d'év peut présenter le défaut d'évillement l'exploration intra-ne en erre résulte Jume, ce qu'on observe des chan intra-pericard; ique de 1 l'exploration intra-pericardique. culaire le miques de de la valvule auri. The delay valvule auriculo ventriculo ventriculo des des modif recueillies de la valvule auriculo-ventriculari des modifice de la valvule auriculo-ventriculari qui ontrouve de l'air qui s'est accumule de modificulari de la valvule de l'air dans les ventriculari de puand on prend anna les ventriculari de puand on prend soin que certaine quantité d'entriculari de puand on prend soin que certaine quantité d'entriculari de puand on prend soin que certaine de l'air de puand on prend soin que certaine relation de l'air de puand on prend soin que certaine de l'air de puand on prend soin que certaine de l'air de puand on prend soin que certaine de l'air de puand on prend soin que certaine de l'air de puand on prend soin que certaine de l'air pout manquer san quantité dans le ventri.

pund on prend soin d'introduire de ne pulles d'air ne s'observe plus de l'insuffic excerté de l'insuffic excert peut manquer sans quantité veines le vaint du and on prend soin d'intre reflux du soin d'intre reflux du soin de ce tricuspide par excès plus de que dire directs de l'insums excès de diste que qui l'oreillette n'accuse pas, ce de diste qui l'oreillette n'accuse pas, an défant directs de pression. bunes dair ne sreillette oduire l'air du sau ance tricuspide par observe plus de quelqui l'oreillette n'accuse pas, eu elqui on tation do pression qui moment une du accuse qui no ment de quel qui n'à ce que l'air de qui no ment une de que l'air de que tendue par 10 doule pour ance de l'insuffice par excès de l'air dire l'air dire l'air dire l'insuffisance rès de distension de pression qui moment de se la capa de que la démona. irects ue insumsance cès de a, ce quelqui l'oreillette n'accuse pas, au moment une scriber de la sulterait d'nsum auteure laires après Jupart des auteurs, les les les les les les les les veines fasse défaut le ventricule jupart des auteurs, les principaux accide et da, Jupar des auteurs, le auton du fait embolies gazeuses. dus à l'obstruction quents du contents du conte reflux de san 🗸 qu'il n'y a p 100 métrique introduction de la constant triculaire, la Dala la valvule iempones gazeuses. dus à l'obstruction a principal de la principal de la principal de la principal de la pression intra-crânienne et de la pression intra-crime no X. la valvule institution de crois al fournie, consi sécutifs à l'ent Seaux pulmon (1) Voy. Inque sur la (1) Voy. Inque diaque sur le res

fondes apportées à la fonction cardiaque par la compression incomplète des deux artères aorte et pulmonaire faite simultanément : nous aurons à discuter, dans le mémoire X, le mécanisme du grand ralentissement qui s'observe des que les deux artères sont à demi-comprimées. Je veux seulement appeler ici l'attention sur l'engorgement considérable des cavités cardiaques et sur l'atténuation des diminutions systoliques du volume aussitôt qu'est produite la compression (fig. 106).

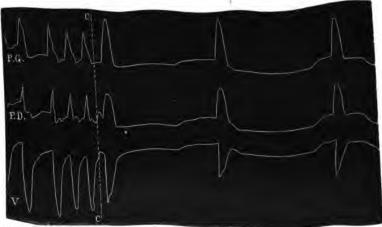


Fig. 106. — Effets de la compression incomplète des artères aorte et pulmonaire sur la fréquence et les changements de volume du cœur. La compression est faite à partir de

§ 2. — OBSTACLE MÉCANIQUE A L'AFFLUX DU SANG DANS LES DEUX VENTRICULES.

Dans le paragraphe qui précède, j'ai étudié les modifications apportées au débit des deux ventricules soit par des compressions artérielles, soit par le resserrement des vaisseaux périphériques.

L'obstacle à l'écoulement du sang à travers les réseaux vasculaires du poumon entraîne, comme nous l'avons vu, l'atténuation graduelle, puis la suppression du débit du cœur gauche; la raison de cette disparition des ondées aortiques réside dans ce fait que l'oreillette gauche ne peut plus recevoir

V changements de volume du cœur; P D pulsations du ventricule droit; P G pulsations du ventricule gauche.

19, l'obstacle François-François-François Prançois Pranço pour on. devrait se placer l'étude détaillée des cond 11es on observe la suppression de des cond

les d'aria se placer l'étude détaillée des cond

les d'aria suppression de la comple déput des cond

le "; je me cond comple comple de la compl 1 les on onserve la suppression de des cond de serve la compression de mémoire. t spécial est étudié à part dans de des cond contenterai dans les deux de mémoire et mu. de « Effets de la compression de mémoire de rannal an maio cules de la conficie de la compression de mémoire de periodic de la conficie de la compression de mémoire de la conficie de la compression de mémoire de la conficie de la ondées aortiques et pulmonaires a été péric de la saint de la contra del contra de la contra del contra de la contra del contra de la muscula:

The cueur à une contre pulmonaires et pulmonaires et pulmonaires et pulmonaires et pulmonaires et et et en pression a été

Lions, tout afflux et par ettes. On obstacl

muscula:

muscula:

nuce et pulmonarppeler que rappeler que

tions, tout afflux et par ettes. On obstacl

muscula:

nuce et pulmonarppeler à l'i sang dans les oreillettes un capable or tions, tout afflux et par suite tout déhit ét tions, tout afflux et par suite de mettre un capable tentré de volume de volume renc chance chance c tions, which attlux et par suites. On obstacl our, qui continue par suite tout débit été de volume la contrence ontrence plus de volume la contrence de contre de cont ts musculaires sans attre, not debit ets

qu'on suspend la continue reparations diastolique contression sure par

ts musculaires sans attre, not debit ets

de volume reparatiepression sure pression sure

ce qui correspond quest, ca sur le du'on suspend la contreprentations de volume reparaissent caracterical du correspond ques et de ractérical de plétions et de d'en correspond ques et de ractérical de ract de volume repartiepression, se qui corression, se qui compression que se tout de fortes qui corression, se qui compression, se qui compression que se tout de fortes qui corression, se qui compression que se tout de fortes qui corression, se qui corression, se qui compression que se tout de fortes qui corression, se qui corression que se tout de fortes qui corression, se qui corression que se tout de fortes que contra de Teplétions et à d'abondantes nous le saion artérielle, qui contante qui contre qui contre qui contre pond que s et caractéris qui contre qui contre qui contre qui contre que se to caractéris qui contre qui con Jinenianons ulastoliques con qui correspond ques comme de fortes con artérielle abondantes évacues de sar ce qui correspond, cos et de forcer le plétions et à d'abondantes de fortes de sait tombée productions de la combée production de la competition e stolique Pleudiet d'abonne de forterie de sion artérielle, qui ndantes ile san dérable des ondées relever rapidement presson sanguino sang ression anerelle, qui dantes as le san entrelle des ondées sanguines entres en pression, se relever rapidement per sanguines en voi bondante Tompression, se relevérables évacualis sanguines en voy voit-on 18 pendant ventricul

Modifications apportées à la réplétion et au débit du cœur influences nerveuses directes ou réflexes

Nous allons aborder maintenant quelques points relatifs à l'influence de l'innervation cardiaque sur le rhythme, les changements de volume et les débits du cœur.

Ces influences nerveuses seront envisagées aux points de

· vue suivants :

§ 1. — Modifications comparées de la fonction cardiaque sous l'influence de la section des nerfs pneumogastriques ou de l'excilation des nerfs accélérateurs;

§ 2. Modifications de la fonction cardiaque produites par l'ex-

citation directe ou réslexe des pneumogastriques.

§ 1. La double section des pneumogastriques est suivie d'une grande accélération des battements du cœur et d'une augmentation parallèle de la pression artérielle.

L'inscription simultanée des changements de volume et des Pulsations du cœur après la section successive des deux nerfs (fig. 107) permet de comparer entre elles les évacuations ven-

triculaires avant et après la section.

De cette comparaison résulte le fait bien évident qu'après la section des pneumogastriques, chaque systole ne débite pas plus qu'avant la section : l'élévation considérable de la pression artérielle résulte seulement du plus grand nombre d'ondées sanguines envoyées dans le même temps.

Rapprochons de ces résultats fournis par l'examen des changements de volume du cœur après la section des pneumogas-



triques, ceux que donne l'étude comparative des effets de l'excitation des part citation des nerfs accélérateurs.

Dans une première série d'expériences, j'ai inscrit les pulsations du cœur toutes seules chez un chien n'ayant subi d'autre opération que celle qui consiste à isoler, à couper et à placer au contact des électrodes l'un des nerfs cardiaques accélérateurs (première branche du ganglion premier thoracique gauche) gauche).

La figure 108 montre l'accélération obtenue dans ces conditions.



Fig. 108. — Pc pulsations du cœur d'un chien dont on excite le bout périphérique de la Première branche accélératrice. L'excitation indiquée sur la ligne du signal électrique S, est déjà commencée au début du tracé et se termine à la chute de la ligne du signal. L'accélération dépasse le rapport de 3 à 2.

Nous devions nous demander si cette accélération provoquée par l'excitation d'un nerf cardiaque produisait du côté de la . Pression artérielle des modifications analogues à celles que nous venons de voir suivre la section des pneumogastriques, c'est-à-dire, en même temps que l'augmentation du nombre des pulsations artérielles, une élévation notable de la pression.



Fig. 109. — Pression fémorale chez un chien dont on excite, à partir du point E (ligne du signal électrique S) le bout périphérique du 1er neri accélérateur. Les pulsations sont plus rapides, mais la pression, au lieu de s'élever comme après la section des pneumogastriques, s'abaisse légèrement dans ce cas.

L'exemple précédent démontre que le nombre des pulsations a seul augmenté. La pression artérielle, au lieu de s'élever, subit une légère diminution dans le cas présent : le plus sou-

. 11e ne varie pas ou ne se i streinte. 214 11 ait interpréter ce phénom du cœur quand vent Jon artérielle ce phénom du cœur par l'excitation a du cœur par l'excitation Joute, on devait admettr d'acceleration fournit un systoles des phases p ais une demonstration tude des diminution différentes on: différentes qui nous l' c^{une} ience était ainsi dispondition ayant une partie d. rationencore onditio Les deux inscriptions et Le ch cylindre enregistre 1'exp10# signal electro-m cœu acites appliquées au b 1 indication de la d ment su tracé sourniss di Contation donnée plus l'accident justification d'accident justification d'accident justification d'accident justification d'accident justification d'accident justification d'accident justification de la contraction de la contrac Pase d'accélération prointe dimin. ta tions branches Sil'in to diminution diminution diminutions distributions des ordoni l'an le même tem le meme tem l'an l'an ontré qu'il l'an l'expérient le meme tem l'an l'expérient l'expé lation de 1 de d'excitation d'excitation systolien excitations systolique cœur de L'expé¹⁻¹ suivant m Pour rapne' rapne' du volum 🖉 ration qu 🏉 On voi pendant u 100 lement les que le volu semble s'ac tracé : le c moins gran [1]

scrivante en la ramenant graduellement au-dessous de son point de départ.



Fig. 109. — Changements de volume (Vol.) et pulsations du cœur (P V) pendant l'excitation de la première branche accélératrice. La fréquence et la durée des excitations sont indiquées par le citations de la première pranche accélératrice. indiquées par le signal électro-magnétique (ligne S).

D'où vient cette diminution graduelle du volume de l'organe pendant son accélération produite par l'excitation des nerfs accélerateurs? On peut en saisir la cause en considérant que, non-seulement chacune des évacuations du cœur est moins étendue, mais que chaque réplétion est moins marquée. En effet les courbes d'augmentation diastolique de volume sont moins étendues que dans les conditions ordinaires.

Tirons de ces deux faits l'explication du défaut d'élévation de la pression artérielle et l'indication du mécanisme en vertu duquel agit l'excitation des nerfs accélérateurs sur le cœur:

Les diastoles sont moins amples, et, par suite, les augmentations de volume correspondant aux réplétions diastoliques moins accusées. Dans une série de pulsations accélérées par l'excitation des nerfs cardiaques du sympathique, les quantités de sang reçues par les ventricules sont moindres, et, par conséquent, les débits du cœur moins considérables. On doit se représenter le cœur comme toujours ramené par l'excitation auresserrement systolique et n'ayant jamais le temps de fournir une diastole complète. Si la même excitation était appliquée au nerf moteur d'un muscle ordinaire, elle provoquerait des secousses presque fusionnées: appliquée aux nerfs accélérateurs du cœur, l'excitation ne provoque pas de tétanos complet; elle rapproche les secousses en maintenant le cœur dans un demiresserrement (1).

⁽¹⁾ Je ne puis ici prolonger davantage l'examen des effets produits par l'exci-

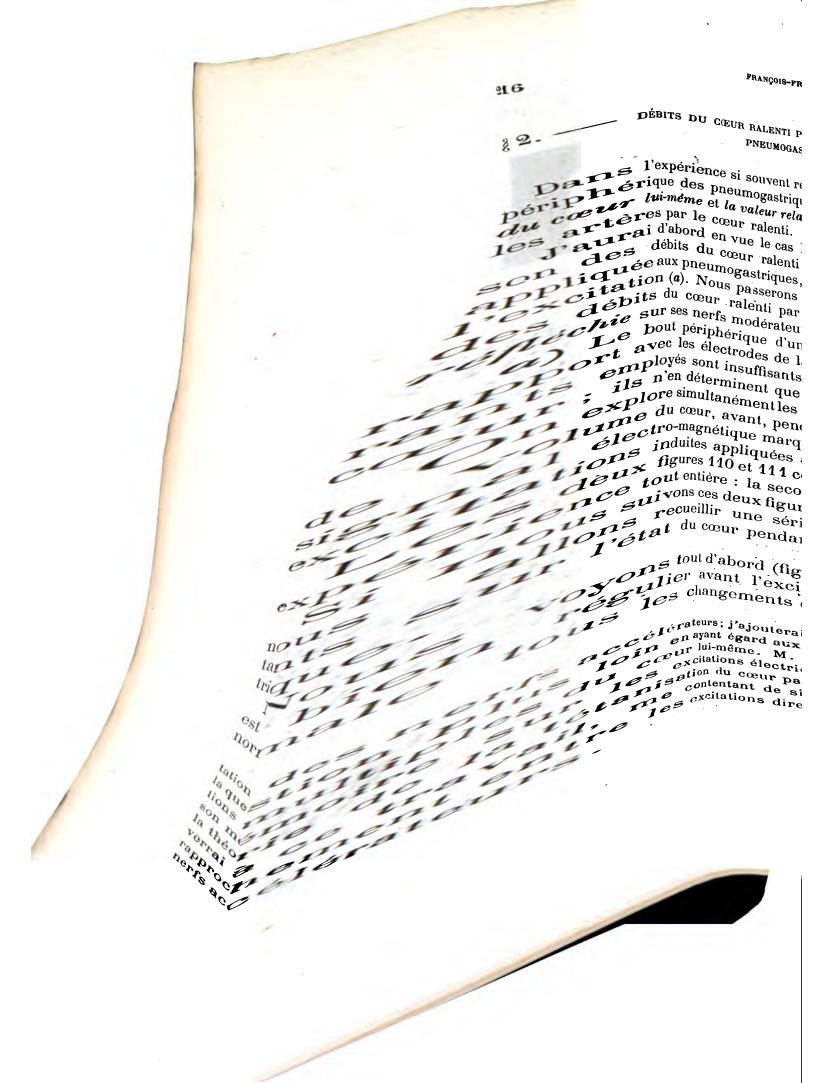




Fig. 111. — Pulsations du cœur (P. C) et changements de volume (V. C). Pendant l'excitation du bout périphérique du pneumogastrique indiquée par le signal S, le cœur est gorgé et son évacuation très-peu marquée, aussitôt que cesse l'excitation, le dégorgement du cœur s'opère, son volume le signal S, le cœur est gorgé et son évacuation très-peu maxima mm. tombe de plus en plus au-dessous de la ligne de niveau maxima mm.

eux; les augmentations 218 entil t des courbes augmentations de s'accusent par tonizontes s s'accusent par de la contale sori ima sont par des chute

cul diastolic che sur pa ima sont par des chute

diastoliques changeman rent tous les changements

diastoliques changements

de ces m, ne diminus diastoliques changements
lignes mm et diminution tations lignes mm, nm, paralleles

excitons le bon success tation de ces valeurs paralleles excitons le bout period period de la production de ces valeurs succession de la production de ces valeurs succession de la production de ces valeurs succession de ces valeurs production de ces valeurs succession de ces valeurs d excitons le bout périphe Jesitôt se produit périphe Jesitôt se produit périphe Jesitôt se produit périphe Jesitôt se produit une gent Voyons con sange se Nous dant laquelle le sang agni on repos prolonge gen son repos prolonge engorgen une courbe oblima s'ac d^{roit} une courbe oblique et $\mathcal{C}^{\mathcal{E}^{\mathrm{U}\Gamma}}$ Pendant Par Pas a depasser la ligne et Pales de volume ligne et leur conte system I dée d'une forte systole

tar dée d'une forte systole

est facilitée par

dui s'est prod. par tions produite par l'ar diminution son de l'arcuation de l'arcuati est facilitée par l'ab évacuati diminution systolique dans les condition pressi ! diministration pende pende dans les conditions ne des lignes d'évacine de rique continue des continue des lignes d'évacine de rique continue contin si dérable des ngnes d'évacuat des ngnes d'évacuat des ngnes d'évacuat du rique continuant, le strique continuant tervalles différents vacuation du pneudont de la strique continuant du pneudont de la strique continuant du pneudont de la strique continuant de la stripue de la des lignes d'évacuat mons complète que de la durée de la coéléré. rerée que de l'excitation (fig. 111 excitation (fig. 111 excitation voit ... conserve
exagéré
exagéré

Dès qui
un rhythi
ger dav-Il de liques étant plus diastoles diastoles (lig. 111) III ró-10 Il résult du pneum OL que, ses pa 115

entre deux systoles de recevoir davantage, mais aussi parce que chaque systole ne parvient pas à le vider du sang qu'il a reçu (1).

b) A côté de cet exemple des troubles apportés à la fonction cardiaque par l'excitation directe du pneumogastrique, je placerai le suivant, qui est fourni par l'excitation réflexe de l'appareil modérateur du cœur à la suite de l'injection intraveineuse d'une forte dose d'hydrate de chloral.

Le chloral agit ici, comme toute autre substance irritante injectée dans le cœur droit, par son contact avec l'endocarde; il provoque l'arret ou le ralentissement du cœur en agissant par voie réflexe sur les terminaisons cardiaques des pneumogastriques (2).

On peut juger par la figure 112, du sens des modifications apportées à la fonction cardiaque par l'injection de 40 centigrammes d'hydrate de choral en solution dans 2 centimètres cubes d'eau, injectés brusquement dans la veine jugulaire d'un chien de taille moyenne.

Dès que la substance irritante est arrivée dans le cœur droit, les battements se ralentissent, les réplétions diastoliques s'exagèrent, l'engorgement graduel du cœur se traduit par l'élévation du niveau des changements de volume au-dessus de la ligne des maxima primitifs; enfin, pendant le grand arret diastolique qui fait suite à ces premiers troubles, l'augmentation progressive du volume du cœur s'accuse par l'ascension de la courbe de réplétion.

Avant de quitter la question qui nous occupe, celle des modifications de la fonction cardiaque sous l'influence de l'excitation directe ou réflexe des nerfs pneumogastriques, j'ajouteral

⁽¹⁾ Il n'y a aucune déduction théorique à tirer de ces remarques, et les partisans de la diastole active ne doivent point y voir un argument en faveur de leur opinion, dont le peu de fondement a été récemment encore bien établi par Mosso et Pagliani dans leur critique du travail de Chirone. Nous ne pourrons rien conclure au sujet du mécanisme de ces arrêts du cœur en diastole, avec réplétion plus grande que normalement et évacuation moins complète, tant que l'étude des véritables fonctions des appareils nerveux intra-cardiaques ne sera pas plus avancee, et nous n'entrevoyons aujourd'nui aucune solution satisfaisante à cette question.

⁽²⁾ Je passe rapidement sur cette intéressante question du mécanisme des accidents cardiaques produits par les injections intra-veineuses de chloral. Elle se trouve développée dans le mémoire n° VI, qui traite spécialement de co

Fig. 112.—Pression fémorale (Pr) et changements de volume du cœut (Vol). En j. on injecte brusque pendant lequell'engorgement des Cavidies réplétions diasolique pendant lequell'engorgement des Cavidies réplétions diasoliques de brusque des cavidies diasoliques de brusque des cavidies diasoliques diasoliques de brusque des cavidies de brusque de brusq FRANÇOIS-FRANCK.

quelques détails aux conclusions d'un mémoire que j'ai publié l'année dernière que l'année de l'année dernière sur « les effets cardiaques et vasculaires des

excitations périphériques » (1).

J'avais étudié dans ce travail les troubles cardiaques produits par différentes excitations de nerfs sensibles et particulièrement par l'application passagère d'une éponge imbibée de chloroforme ou d'un autre liquide volatil et irritant sur les narines. L'effet constant de cette excitation du trijumeau consiste en un ralentissement plus ou moins prolongé du cœur, mais, en même temps que le cœur se ralentit, la pression artérielle s'élève ou s'abaisse suivant des conditions que je n'ai fait qu'indiquer dans mon précédent travail, et dont la discussion vient ici en son lieu.

Les faits sont les suivants:

1º Quand le ralentissement restexe du cœur est très-considérable, la pression artérielle s'abaisse comme dans le cas d'excitation directe et modérée du pneumogastrique.

La figure 113 montre un exemple de ce cas.

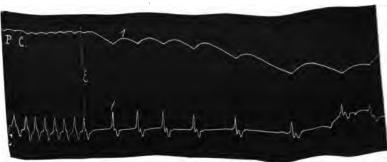


Fig. 113. -- PC, pression carotidienne du lapin. C, pulsations du cœur. -- Au point E on excite les narines avec une goutte d'ammoniaque. — Le cœur se ralentit considérablement, la pression s'abaisse. A la fin du terré, rablement, la pression s'abaisse. A la fin du tracé deux pulsations plus rapprochées se produisent, la pression commence à remonter.

2º Quand le ralentissement réstexe du cœur est peu marqué la pression artérielle s'élève malgré ce ralentissement ; la figure suivante indique ce nouveau cas.

Or, dans toutes les expériences sur les excitations des nerfs sensibles, on observe un phenomène constant le resserrement vasculaire reflexe. Si ce resserrement des vaisseaux était la

⁽¹⁾ Travaux du Laboratoire, 1876, Mémoire VI.

nséquence de l'excitation périphérique temps mais Pession artérielle s'élèverait. Mais, coi 222 en même temps eleverait. Mais, con quelle large part doit vaisseaux seule rend quelle temps que les variations observées. Vaisseaux cas la ralentit on const dans 10 sement du caur (ligue C), provoqué par le ion de la pression carotédienne du cavur (ligne C), provoqué par le lemps que iphériques, les systoles d'uit (E) colomise) iphériques, les systoles duit malgré le resserreme 3) par cause d'afn. margre le systoles du par cause d'afflux sangu le spasme vasculaire le pressir dans les and doit s'abai. malgre le resserveles du constant le spasme vasce san vaisseau

Vaisseau

Vaisseau

Lespasme vasculaire

vation de la pression

(vois abai

Lespasme vasculaire

vation de la pression

(vois abai

temps donné cère

système ai

système ai continue

in the sont tellement peripherique

males dans
battements
battements

ter un in the sont tellement peripherique

contraire, le in the sont tellement plus considérable

ter un in the sont tellement periphérique

contraire, le in the sont tellement periphérique

contraire, le in the sont tellement periphérique

contraire, le internation plus considérable

contraire, le internation plus considérable

ter un internation plus considérable

terration plus considérabl battements le resse ter un éco numérique per iel conservent tériaire puisse produine direction dans le system que le spr Jans les deux e que le spa Cette que débits .. l'élévation des débits du

Forcé d'opérer sur le lapin, chez lequel ces phénomènes sont surtout bien évidents, je me suis heurté à une difficulté toute technique, qui est la suivante : le péricarde de cet animal est assez fragile pour qu'on n'y puisse fixer qu'à grand' peine un tube explorateur; de plus, quand ce tube est en place, les changements de volume du cœur sont insuffisants à produire des expulsions et des rappels d'air assez considérables pour fournir des courbes détaillées avec les appareils inscripteurs. Si l'on essaie de totaliser avec un liquide ces mouvements trop peu étendus, le tube péricardique étant nécessairement de petit calibre, on n'obtient pas encore de déplacements d'air suffisants, ou bien le poids de la colonne de sérum ou d'huile suffit pour troubler la fonction cardiaque, en comprimant les oreillettes (Voy. Mémoire IV).

On est donc réduit à suivre de l'œil les excursions d'une fine colonne liquide dans le tube fixé au péricarde, et nécessairement on risque d'être induit en erreur, le contrôle de l'inscription faisant défaut. Aussi ne donnerai-je que sous toutes réserves les résultats suivants que j'ai observés, en comparant, autant qu'il est possible de le faire avec exactitude, les variations du niveau d'un petit index coloré dans le tube pé-

ricardique:

La somme des abaissements du niveau du liquide correspondant à la somme des évacuations ventriculaires pendant une demi-minute a été trouvée différente dans les deux cas suivants:

- 1° Le cœur élant très-ralenti par l'excitation nasale et la Pression carotidienne s'abaissant, le débit des ventricules serait représenté par 10.
- 2º Le cœur étant peu ralenti et la pression carotidienne s'élevant, le débit ventriculaire, dans le même temps que plus haut, serait représenté par 25.

C'est donc par le rapport de 2 à 5 que, d a_{ns} l'expérience dont il s'agit, j'exprimerai la différence des débits ventriculaires.

Si ces expériences, dans lesquelles l'observateur est trop directement en jeu, ne peuvent être rigoureusement exactes, elle disais din nea différence da conins de voir des de différence de conins de voir de sire différences différences cour mon de faire not de sa le con de mon de sine not de man de mêmel de même de nes not de mêmel de même de nes de man de mêmel de même de mêmel de même de mêmel de même de mêmel de mêmel de ne mêmel de mêmel

Changements de volume du cœur indiqués par l'exploration trachéale chez les animaux, et par l'exploration buccale chez l'homme.

§ 1. — EXPLORATION TRACHÉALE CHEZ LES ANIMAUX.

Les variations de la pression de l'air dans la trachée. pendant l'arrêt de la respiration, donnent des indications identiques à celles que nous avons obtenues en explorant la cavite du péricarde. Dans les deux cas, les courbes expriment les augmentations diastoliques et les diminutions systoliques du

Volume du cœur.

Avant de donner le résultat des expériences, je crois devoir Justifier tout d'abord, au point de vue théorique, l'assimilation que je viens d'indiquer, et donner les raisons pour lesquelles il n'est pas possible d'admettre que cette exploration trachéale fournisse les courbes des pulsations du cœur, comme on l'a dit quelquefois.

Le poumon étant maintenu immobile dans la cage thoracique, représente une cavité à compartiments multiples dont les parois peuvent être repoussées ou attirées suivant que la pression augmente ou diminue dans le milieu occupé par

le poumon.

Si une aspiration s'exerce à la surface du poumon, un courant d'air s'établira de la pression la plus forte (atmosphère) vers la pression la plus faible (cavité pulmonaire): l'inspiration ne se produit pas autrement.

C'est ainsi que, dans l'état d'immobilité du thorax, les pa-I.AB. MAREY. III.

poumon obéiront à l'aspiration créée par la systole diminn poumon obeiront à l'aspiration créée par la systole d'une d'une aspiration pagne d'une pagne d'une aspiration s'accompagne d'une aspiration is the sur less parcial despiration of the sur less parcial poumon, common sur qui avois ment de sur qui avois inent le sur les la trachée d'un celles du the court de sur qui avois inent le aspiration celles du the court 226 The, et leur évacuation s'acquat dans les par la systole pour la la trachée d'un animal du thorax, du court rois It sur les parois poumon, compagne d'une, etc. comme sur qui avoisinent le aspirant thorax, du cu cœur-celles i que, etc.

celles i s la im

celles i s la im ion d'un tambour à le procédé, en lequel on suspense des bronches et clos représenté volument de la courbe re la din représenté volument de la courbe re la dimbour de la courbe re la courbe re la courbe re la dimbour de la courbe re la courbe re la dimbour de la courbe re la Auit pendant la diminution seriptori avec le transport avec le transport de la courbe du tambourbes enté par la courbe recueillia dincour de la courbe recueil erce dans le diminution inscriptori avec la spen de la courbe recueillie e du volum donc le recueillie e di le vier in apport avec le transpondra donc le recueillie e di levier in a levier in appel erce uaus le aunnution inscrirent avec uspen le l'ée, des bronches et du tambour a le volume de la courbe recueillie sur le par la courbe sur de la courbe recueillie sur de par la courbe sur de la courbe recueillie sur de par la courbe sur diminution du coeme sement de la courbe et du tambour de par la courbe correspondu de la courbe correspondu de la courbe du la minution cylind courbe correspondu de la courbe correspondu de la courbe du la minution system de la courbe correspondu de la courbe du la diminution system de la courbe correspondu de la courbe de la courbe courb Jasemen ue la courbe recueillie sur dievier in dininution systolic Courtien du cœur sera diminution cylind

1 organe qui diminue de complète

1 courtie correspondante volume plus l'asie de svetal entre sera élendiene registrett 1 organe qui diminue complète
courbe corresponde de volume plus l'asp
façon comparer entre sera étendue l'asp
relatives des ; nous n'es, au point de 1 organe qui diminution cylind cour sera complète, systoles relatives des cours entre elles, nous l'es en au some constitue dininution con cylind façon comparer entre sera étendue éne complete sera étendue (1). courbe contespondante façon comparer entre sera étendue ene étendue. Non n'aurons à toris façon comparer cante sume rius l'aspectation de série de systoles entre sera étendue éne entre relatives des courbes de diminution de la pression de diminution de la pression de la press élite plus de la pression de la pression de de diminution des de de la produites par l'augmentatione à les différences de la produites par l'augmentation des de diminution de set diminution de set diminution de set de diminution de set diminution de set diminution de set de diminution de Tions pression trache ale dues at les par l'augmentatione nt pour pendant les au moment ationes au moment pour pendant les augmentationes que de de de produites par l'es augmentations de l'in précédent. Les condimentations sion intra par l'augmentations par l'augmentations précédent. Les comproductions Ju précédent. Les conditions Ju précédent. Les conditions son cour rece Il est in n est in the nomène in dans celle élude des débits dans cone etude des débits sor de l'air contenu débits du cœur dans les précédents le poumon de précédents deux chapmon de rapport de rapport de rapport de l'air contenu débits du cœur de l'air contenu de l'air conte ar de l'air contenu dans l'uu cœur l'érvi dans les précédents le poumon.

Avolore les deux procédé.

Procédé. Joja on explore les diminutions de la procedés mis en rapport avec un de la prastion expidere de la pression appare la procede la pression de la prosciptur quand on explore du poumon quand on quand on con la proceda e la pression de degrés varia D ments qui no traité de l'ex p trachéo-bronc directemen. dans la cavil e de la companya de l directement 8 péricarde, elle trachéale.

les indications obtenues par l'exploration trachéale le sont aussi.

Il y a un moyen bien simple, négligé à tort dans ce genre d'exploration, de s'assurer que les indications fournies par l'exploration trachéale sont celles des changements de volume et non pas celles des pulsations du cœur. Ce moyen consiste à inscrire simultanément les pulsations extérieures du cœur et les variations de la pression trachéale.

Dans ces conditions, l'examen des tracés obtenus permet de saisir le sens des deux courbes. Je donne ici un exemple des rapports qui existent entre les pulsations cardiaques enregistrées au moyen d'un appareil explorateur appliqué sur la paroi thoracique, et les changements de volume du cœur inscrits à l'aide d'une canule trachéale.



Fig. 115. — Courbes simultanées des variations de la pression trachéale (V) et des pulsations extérieures du cœur (P). — S, systole. — D, diastole.

On retrouve dans cette figure la même opposition des courbes systoliques (S) que dans la figure de la page suivante fournie par l'exploration directe des changements de volume du cœur.

On voit bien nettement, grâce à la superposition des courbes (fig. 115), que les variations affectent une marche inverse sur chacune des deux lignes: la systole s'accuse sur la ligne supérieure par une ascension du tracé; sur la ligne inférieure par une descente. Le cœur se durcit et donne le choc extérieur (pulsation), mais diminue de volume en créant autour de lui vers la cavité thoracique). Que l'on compare ces résultats à ceux et de l'exploration intra-péricardique, du cœur,

en pourra constater la parfaite ressemblance. Je reen pourra constater la parfaite ressemblance. Je rements de Volume du comme de ment, un double tracé et de ressemblance. Je tions Position des courbes correspondant pulsations du ventricule du aux changements de systoles, accusée sur le droit pvd et du ventricule des pulsations de volume du aux (vol) par un abaissem systolique) se pulsations pur gauche pulsations du ventrespondant aux changement systèles, accusée sur les droit pvd et du ventre volume du relachement du politique propositique propositique propositique propositique propositique propositique propositique, se traduirons ricule au du relachement ventre (évacuation dans ligne des ventreculaire de la comment ventreculaire de la comment des auches artès. Tight of the pressions intra-tree devacuation to the surple description of the pressions intra-tree devacuation to the surple description of the sur donc loudes maintenant a repouls ser toute as pressions intra-trachs.

donc loudes maintenant a repouls ser toute as courbe des des courbe des courbes des pressions intra-trachéales pécieuse volumes qui, Nous solution des pressions intra-trachéales pécieuse similation des pressions intra-trachéales pécieuse chéale et devons nous voici des puls dions du cœur dont ni les puls dions des articres on les chantes puls des puls des articres on rechantes puls des puls des articres on rechantes puls des pressions intra-trachéales spécieuse des pulsations du cœur dont ni les pulsations des artères simultanés four ni les pulsations du cœur dont ni les chanications des pulsations des artères on rechanications du cœur dont ni les chanications des pulsations du cœur dont ni les chanications du cœ 1 ion est suspendue, ce ne sont sur un it les pulsations du cœur dont ni leu un est par les pulsations du cœur dont ni leu un que l'objection n'a du cœur ni les chant on est chant oit des pulsations du cœur ni les chant oit des pulsations de cœur ni les chant oit des pulsations du cœur ni les chant oit des pulsations du cœur ni les chant oit des pulsations du cœur ni les chant oit des pulsations de cœur ni les chant oit des pulsations du cœur ni les chant oit des chant oit des cont oit des chant oit des sim i latio 17 it les pulsations du cœur dont ni les et par les pulsations du cœur dont ni les que l'objection n'a de cœur de par les pulsations du cœur ni les cui des pulsations du cœur ni les cui des pulsations du cœur ni les verrions s'inscrire de l'inscrire de l'in devons no que voici : que l'objection s du con les pulsations du con les pulsations de con les pulsations de just les verrions s'inscrire dec de con les parties de con les parties de con les parties de con les parties de con les pulsations des branches de con les parties de con les pulsations de con les pul Sous verrions s'inscrire des courbes mal dont 12 gements de $e^{it_{\Theta}}$ que l'ap. l'indication des ar Il suffit exploration pour rester tères pulmo 1 $\theta p'$

solument inverses de celles que nous obtenons : au moment de la systola de la systole ventriculaire, au lieu d'une chute du tracé correspondant à un rappel d'air dans la trachée, nous verrions s'inscrire des s'inscrire des courbes sphygmographiques, absolument comme si nous explosi-

si nous explorions le pouls d'une artère. Il n'y a donc pas lieu de discuter ce point; l'objection tombe

d'elle-mème en présence du fait.

Il n'est cependant pas inutile de chercher pourquoi les pulsations des artères pulmonaires à la surface interne du poumon ne s'accusent pas sur les courbes des variations de la

pression de l'air recueillies dans la trachée.

Les mouvements d'expansion et de resserrement des vaisseaux ont été étudiés avec détails dans les organes périphériques (1); on sait que la totalisation de ces petits mouvements partiels dans des appareils appropriés fournit les indications des changements du calibre des vaisseaux. Il est très-logique dès lors de se demander pourquoi la somme de ces mouvements d'expansion et de retrait ne détermine pas de variations appréciables dans la pression de l'air contenu dans le poumon, ces mouvements se produisant au sein du milieu qu'on explore.

La réponse à cette question est facile. Ces mouvements, Quoique totalisés, constituent cependant une cause de variation peu importante, eu égard à la cause de variation qui dé-Pend des mouvements étendus provenant des changements de Volume de cœur. Ces derniers dissimulent les petits mouvements produits par les changements de calibre des vaisseaux intra-pulmonaires. Les variations dues aux changements de volume du cœur sont inverses, comme nous l'avons vu, des variations que produiraient les pulsations des artères pulmonaires; et, comme les variations de cause cardiaque sont infiniment plus étendues que les variations de cause artérielle, il en résulte l'absorption des petits mouvements par les grands. Le seul résultat de cette opposition entre les deux ordres de variations serait d'atténuer légèrement l'amplitude des courbes des changements de volume du cœur. L'air contenu dans l'appareil trachéo-bronchique, sollicité par deux forces antagonistes, l'une puissante, l'autre faible, obéit à la première,

⁽¹⁾ Travaux du Laboratoire, 1876. Mémoire I.

conde étant tout francois reasoniste (1). Au plus capable d'amoindrir l'effet Integrated (1).

In a nous fournit absoluted all plats laquelle l'exploration to des variations de v is il est une condition de nous fournit elle des vaisseaux intra-pulmonair ne nous fournit absolution in the pleural is la suite de cette communication in the communica 10 Condition essentielle

Ssion du vide pleural de la suite de cette du thorax et communicat en explorant les variatione change ments de volu. achée? C'est qu'il existe de la pression de supl Indication des changement and cavite dans la pression de cavite thomas en explorant les variations de sequents de volt le spiration pleurale) cavite thoracte I racnee: Cest qu'il existe de la pression volt directement les infine en plus et en mu. nous ion auminuee

éplétions du cœur font pleurale cavite thorac

aspiration qui s'onna de des éva Premons du caspiratione dans da pression de volumente de volume du com subit directement varier en pleurale de volume de volume du com subit directement varier en pleurale de volume de varier en plus et en mu s'opères de volume du com du com de varier en plus et en mu s'horax 12 une pre on sublication des interested des et en ment des interested des et en ment des interested des et en ment des en ment des et en ment des en ment avec l'almosphere la cavite nhorax
horax

ne de volume du cœur ne hant largement que, la
horax

ne de volume du cœur ne hant largement que, la
elahii. Atraire, nous ouvrous la cavite un de volume du cœur ne peuvent olne établie alternat i alternation sur le poumon systole et le sur le count de sur le The de volume pendant cavité close agir si les dilatations des vaisses lume peut la contra de la d'aspiration pendant sur le pour systole, et le come atifs de son des vaisseaux intendent al pendant sur le pour qu'il ne peut et le come atifs de son du voi de peut et le come atifs de son du voi de peut et le come atifs de son du voi de peut et le come atifs de son du voi de peut et le come atifs de son du voi de peut et le come atifs de son du voi de peut et le come atifs de son du voi de peut et le come atifs de son du voi de peut et le come atifs de son du voi de peut et le come atifs de son du voi de peut et le come atifs de son du voi de peut et le come atifs de son du voi de peut et le come atifs de son du voi de peut et le come atifs de son du voi de peut et le come atifs de son du voi de peut et le come atifs de son de son de voi de son de son de voi de son d change ch les dilatations des vaisseaux intra-pulmon de les de pour le p 101 1es afflux sanguins des vaisseaux intra-peut e de seutent. Cost du sein dagissent en plus 10 alternatifs sanguins des vaisseaux intra-peut en stole.

stole ites en exécutent. C'est dans cea ux agrisseaux agrisseaux productions de vient une véritahi. Condin. ces urintem de ces vaisseaux condin. ces urintem de ces veritahi. Jans le poumon et au sein duquel ces de le devion. C'est dans ces conditione stole tes exécutent. C'est dans ces vaisseaux agrissent que les pulsations des artères pulmons de la mele seraie de la pulmon et seu me le seraie de la pulmon et se seraie de la pulmon et seraie de la pulmon et se seraie es pulsations des artères pulmonations de la color de mouvement. rès serre de les pulsations des artères du quel ces du sphygmoscope. Le spulsations d'in en services en du sphygmoscope. Le spulsations d'in en services en du sphygmoscope. Le sphys d'in terme d'in rès selle de la condition des arlères de la colonnaires de l'air controlle de la colonnaire de la colonnaire de la colonnaire son mographie de la colonnaire de la colonnaire de la colonnaire son mographie de la colonnaire de la colonnaire de la colonnaire son mographie de consait, en un doigt de sant de conse artèrité de colonne d'air true de qui et qui et qui et qui et qui et qui et d'air de conse cope ploration de consait, en un doigt de gant de caouter de on sait, en un doigt de sphygmoscope arte deux ventricul. ise en rapport, a l'aide gant de caoutcho deux ventricula. ise deux ventricules agissent simultanémos dans les vaisseaux pulmos de l'ope dans que l'ope dans les vaisseaux pulmos de l'ope dans les vaisseaux pulmos de l'ope dans les vaisseaux pulmos d'ope dans les vaisseaux pulmos d'ope dans les vaisseaux pulmos d'ope de l'ope de l' conque a deux ventricules agissent sum tube rempination de volume, tandis que l'ondée du ventricules agissent simultanément pour l'assée du ventricules agissent simultanément pour l'assée du ventricules agissent simultanément pour l'assée du ventricules de l'assée du ventricules agissent simultanément pour l'assée de l'assée de l'assée du ventricules agissent simultanément pour l'assée de l'assée du ventricules agissent simultanément pour l'assée du ventricules de l'assée du ventricules de l'assée du ventricules de l'assée du ventricules de l'assée du ventricules du ventr 1es deux cauricules agissent simultanément pour les deux pulmonaires. Un tube remp la cavité branche(1) Ajou to spiral. l'aspiration toute sens toule seule

CHANGEMENTS DE VOLUME DU CŒUR. Chaque variation de pression dans l'artère s'accompagne d'une dilatation du doigt de gant; celui-ci, en se dilatant, refoule au dehors une partie de l'air contenu dans le tube qui le renferme. Cette colonne d'air comprime agit à distance sur un tambour à la la variatambour à levier inscripteur qui donne les courbes des variations de la pression artérielle. L'ensemble des branches de l'artère pulmonaire peut être considéré comme une vaste ampoule élastique dont les expansions et retraits s'opèrent dans une cavité remplie d'air, la cavité trachéo-bronchique. Comme dans le sphygmoscope, ces mouvements de l'air alternative ment comprimé et raréfié par les changements de calibre des vaisseaux étant transmis à un appareil inscripteur, fournissent à distance des courbes de pulsations artérielles.

Le double tracé suivant montre, sur le chien dont la poitrine est ouverte, les résultats de l'exploration trachéale à côté des pulsations du cœur explorées directement.



Fig. 117. – Pulsations du cœur (ligne inférieure Vol) recueillies en même temps que les pulsations intra-trachéales (pulsations des artèces and sur chien dont pulsations intra-trachéales (pulsations des artères pulmonaires PT) sur un chien dont le thorax a été ouvert.

Cette exploration des variations de la pression intra-trachéale peut donc nous fournir deux indications absolument différentes suivant que la cavité thoracique est ouverte ou fer-

1° Quand la cavité thoracique est fermée, l'aspiration produite Par la diminution systolique du volume du cœur, entraîne un appel d'air de la trachée vers le poumon; le refoulement de l'air hors du poumon vers l'extérieur est, au contraire, déterminé par l'augmentation diastolique du volume

Jes ces conditions l'exploration l'exploration l'exploration l'exploration l'achéale fournit l'indici and le thorax est du oœur.

sont les changements de volume du oœur.

sont les changements de volume du oœur.

sont les changements de volume dans la contenu d and le thorax est ouver. achéale fournit l'indication des changements de volument que des vaisseaux in des changements de volument que d'indication des changements de volument que d'indication des changement des vaisseaux in des changement la contenu dans le la façon des contenu dans le la façon des contenu dans le la contenu des vaisseaux in sont les changements de volus la stione de la colonne d'air. du contres changements de changements de volument des vaisseaux in de la la la la conducta de contre des vaisseaux in la changement de la colonne d'artère pulme de sont donc de la colonne d'air contre de colonne d'air pulme de la colonne d'air pulme de colonne d'air pulme d'air pul ires qui mettent en mouvement des vaisseaux il élastique d'in sphygmoscope dans le tube mi la columne d'air Théo

Incimque, à la façon des calibre des vaisseaux in phéo

Incimque, à la façon des changent la colonne dans le la façon des changent la colonne d'air en pulmonaire, qui sont donc les variations de colons de colonne qui la colonne d'air sans aucun doute. enasuque d'un son des change na colonne d'an se second un sphysmoscope denents de vaire cas, ce sont donc les variations de volume sans aucun doute.

Appareil enregistreur qui sont totalisées et les controlations de ca Just de l'artère as, ce sont donc dans le tube qui la sans les conditions mun parties de volument de l'artère pulmonaire qui sont totalisées et tr sans aucun doute.

girculation qui viennent d'etre précisées

On ne con général. ns les conditions qui viennent d'etre précisées.

On ne saura; générale et pourra ns les conditions qui viennent d'etre préci de la circulation générale et mourra Cliculation cardio-pulment d'éteux à tirer de de la circulation pulmonaire de précisées le recherches, mais il paraît incontect ce qui le fonction sur le fonction sur le contect ce qui le cont résultats Il y to the de la circulation pulmont d'etre à tirer de le contre de la circulation pulmonaire etre précisées.

Il etre. On ne saurait prévale et mendire précisées.

Il etre de la circulation pulmont d'etre précisées.

Il etre de la circulation pulmonent d'etre précisées.

Il etre de la circulation pulmonaire etre précisées.

Il etre de la circulation pulmonaire et mendire de tirer de pour sur le fonction pulmon les rapportes de de tre fonction pulmon les rapportes de qui rent comporte et mentire comporte et mentire qui rent etre précisées. yen a etaue lournira sur le fonction per sur le fonction per les rapports de point spécial comparé des et sur le lonction a sur les contestable qui le che, les plus utilement comports de qui les enter les résultats poursuivre nentes des contes intra de la core inter les résultats en core incore incore incore incore expérie sortira de circulation ! Jer ce pour spécial et renseigneme des des des enter les résultats pour suivre le les des des enter les intra-pulmon à determine plets. J'ai commence des expéris sur le retard ce tira de la compensation de la contestable qui rescontestable qui rescontestable qui rescontestable qui rescontestable qui rescontestable qui rescontestable que son de la compensation de la compensatio Jer ter tes resultats de les des des des des des expériences de les expériences de les expériences de la expériences de expérienc port pornee Jusqu'ici artères intra pulmonaires miner le retard commence des expériences sur la retard commence de la rocciences sur l'intra ca arteres mira pulmo quetermine puets
commencé des expérisur le retard
prolongé de la respiration de certain de circinations de certain de circinations de certain de circinations de circination de certain de circinations de certain de circinations de circination de circination de circina prolongé des expériences sur la retard des variations de certaine sur l'influer de variations de certaine de substant avant d'est promise de la expériences sur la eretardinaire et sur l'action de certain sur l'influer des variations de certain es sur l'influer de certain et a circultate sur l'influer de certain et a circultate seront probable substant à ces détails teal que j'ai fa i différents résultats ser calibre des substant de ces détails technic aration des technics sur qui ser sur qui ser de centain qui ser de centain de certain John différents résultats se calibre des substant di fravail à part qui se ront en se ro pulsation 5 dia $oldsymbol{q}^{oldsymbol{u}e}$: a ces détails techniques l'exposé de qu'exerce in a ces uetalls techniques l'exportina du calibre des les anima u voir de rax ouvert. tion cardio done capables 10 Plotacon des changements qui trachéale changements du calibre des les anima un trachéale changements du calibre des vaisseaux propositions de calibre des vaisseaux propositions de calibre des changements du calibre des changements du calibre chez les anima un cart quoi des changements du calibre chez les anima un cart quoi des changements du calibre chez les anima un cart quoi des changements du calibre chez les anima un cart quoi des changements de calibre chez les anima un cart quoi des changements de calibre chez les anima un cart quoi des changements de calibre chez les anima un cart quoi des chez les anima de cart quoi des cart quoi des cart quoi de tions du calibre chez les animal voir de la trorax ouvert. Vaisseaux pur a trorax consacré à l'étude des chances des chances des chances de la trorax ouvert. du poumo posés l'an 11 thorax ouvert. Tes vaisseaux voice de numer de des chanse men complément Je borne recherches sur les anim Le chapit du volume

§ 2. — CHANGEMENTS DE VOLUME DU CŒUR ÉTUDIÉS A L'AIDE DE L'EXPLORATION BUCCALE, CHEZ L'HOMME.

J'aurai peu de développements à donner sur le principe de ce mode d'exploration de la fonction cardiaque chez l'homme, cette étude se ramenant à celle que nous avons faite en explorant les pressions de l'air dans la trachée du chien.

Il est évident que la cavité buccale étant maintenue en communication avec la cavité trachéo-bronchique par l'ouverture de la glotte, ce sont les variations de pression subies par la colonne d'air trachéo-bronchique qu'on explore en placant un tube de transmission dans la bouche. Or nous savons (voy. p. 227) que chaque systole du cœur s'accompagnant d'une diminution de volume de l'organe, crée autour du cœur une aspiration à laquelle obéit le poumon et qui entraîne un rappel de l'air renfermé dans la cavité trachéo-bronchique; nous savons aussi que pendant la diastole un phénomène inverse se produit, d'où résulte le refoulement d'une certaine quantité d'air hors de la poitrine. Ces va-et-vient de la colonne d'air nous ont fourni des courbes exprimant les changements du volume du cœur quand nous explorions la cavité trachéale chez le chien: les memes variations de la pression de l'air dans le système clos représenté par la cavité buccale, le larynx, la trachée et les bronches, nous donnent chez l'homme des courbes identiques.

Si l'on recueille ces courbes des variations de la pression de l'air dans la cavité buccale sans inscrire en meme temps soit les pulsations du cœur, soit les pulsations d'une artère, on peut facilement commettre une erreur d'interprétation sur laquelle nous devons insister.

Cette erreur consiste à considérer les mouvements de l'air qui se produisent dans la cavité buccale, quand la glotte est ouverte, les narines fermées et la respiration suspendue, comme déterminés par le choc du cœur sur le poumon au moment de la systole. Dès lors la ligne ascendante de la courbe correspondrait à la systole, la ligne descendante à la diastole, c est-à-dire que ces tracés des variations de la pression de

auraient une signification invers buons et que l'analyse va nou: parlons; il a requeili la parlons; parlons; il a recueilli les tracés chercher à s'assurer du aoription simultanée des pulsation de gui tidien. Il a dû, par suite, ce qui, en réalité, revieu. ce qui, en réalité, revient à la ment.(1). our par l'exploration buccale est experience de l'inscription des s'entourer pour réaliser cette expoint princiconditions. Point principal dont on doit te 1 e permanente de la glotte pend se bien assurer que cette cond procéder de la façon suivante : cavité buccale avec l'appareil l' tube qui est placé entre les lèvre pifurcation sur laquelle est branche on souffle légèrement de la respiration en il on soume légèrement dans le souve que la glotte reste con prouve que la glotte reste con prou Prouve que la glotte reste ouv variations de la pression de transmises à la cavité but transmises à la cavité buccal jat. scripteur. rien ilispensable d'inscrire, en mèr 12 pression trachéo-buccale, l'a pression d'inscrire, en mèr niveau de l'espace internations d'espace internations de l'espace internations d'espace internations d'espace internations de l'espace internations de l'espace internations d'espace internations d'espace internations d'espace internations de l'espace internations d'espace internations d'espace internations de l'espace internation de l'espace in l'espace i Pasition exacte de cos. Position exacte de ces deux or 0 que l'auteur a su lui donque l'auteur a su lui donner. La st occupé M. Regnard st occupé M. Regnard, doit seule de la systole devient ... de la systole devient un sousse

CHANGEMENTS DE VOLUME DU CCEUR. seule de se bien rendre compte du sens des courbes buccales. C'est ainsi qu'a été obtenu le double tracé suivant.

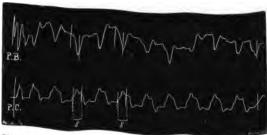


Fig. 118. — PB, variations de la pression trachéo-buccale inscrites en même temps que les pulsations du cœur PC. — S S systoles.

La ligne inférieure présente une série de pulsations du cœur : la systole (s) s'accuse par l'ascension et le sommet plus ou moins incliné de chaque courbe, la diastole, par la ligne descendante et la ligne un peu oblique qui lui fait suite.

Sur la ligne supérieure, on voit des courbes qui alternent avec les précédentes. Ce sont celles des changements de volume du cœur: évacuation dans les artères, diminution de volume (ligne descendante) au moment de la systole s; augmentation de volume, réplétion du cœur (ligne ascendante, et surbaissée pendant la diastole).

L'expérience précédente justifie déjà suffisamment ce que nous avons dit plus haut du sens des indications buccales par rapport aux pulsations du cœur. On peut cependant completer la démonstration en recueillant en même temps les tra-Cés des mouvements de l'air dans la cavité buccale et ceux du

C'est ce qui a été fait dans l'expérience qui a fourni le double tracé suivant.



236 On voit, d'après les repères tracés sur chingta On voit, d'après les repères track.

la diminution se produit tracés sur che volume du court insta Is carotidien
Is diminution se produit
nous observons systolique de volume insta
ici. entre le début de la diminution special tradition systematic un court in service de volume in service de la lione nous observor a que de se soin carotidien ici, entre volume de la nul de la nul de la ligne pouls ca Jet, le même de le début de deux épron.

Jet, le même de le début de de la liene de le pouls ce de le cour recuse Jinie.

S deux épreuves fournissent la démon

dans la cavilé buccar.

Les varias OPosition ci-dess fournissent la démondrale. crn.... les variatements en la démondrale variatement les variatements en la démondrale de la demondrale de la de Position ci-dessus sournissent la démondration systolique, au les changement les carinte du changement les changement les changement les changement les changements achéale, cavité buccate de les variate de la chéale, capriment les maintenue en la chéale es sentielle maintenue en la changements Lachence, exprimentate maintes variate ution systolique, les changement en condition essentielle mentation dias correction dias corrections diagrams. ploration buccale pour diagonales in de Conclusion buccase pour ation diagram of respiratoire.

Lucaure essentielle allentation diagram of the court of the correspondent at permanance. vité du cœur, est l'ouverrespondent in permanen glotte est fermée est le sens des in ret respiratoire. glotte est fermée est le sens des in que le ce que rous des des volut gloue cot lermée. Le sens des intermée que nous dev dant VO quane Jations de la pression buccale exprimante est fermée, à partir de Allsation PAA), j'ai inscrit à la la PAA), j'ai inscrit double de buccale (ligne inférieure) fo of the trait vertical superior giennes qual té buccale (ligne supér trait vertical A supér diatement on voii faction ée, ce qui s'opère faci diatement on voit se m pulsation = l'air dans dications gill ouverte.

s'inscrivent. Assurons-nous-en à l'aide des repères : nous voyons que les pulsations du cœur correspondent à des variations positives de la pression de l'air dans la bouche, au lieu d'être représent d'être représentées sur le tracé buccal par des variations négatives. En somme, le double tracé qui s'inscrit à partir du moment où la glotte est fermée rappelle exactement celui qu'on obtiendrait en explorant à la fois les pulsations du cœur et le pouls d'une carotide.

C'est qu'en effet, quand la glotte est fermée, nous inscrivons le pouls bucco-pharynge; ce sont les pulsations totalisées de toutes les artères buccales, pharyngées, nasales, qui produisent des alternatives de compression et de raréfaction de l'air contenu dans la cavité buccale (1). Nous nous retrouvons ici en présence du même phénomène que j'ai longuement décrit dans mon travail de l'année dernière sur les expansions et resserrements alternatifs des tissus.

Il est donc établi que les changements de volume du cœur chez l'homme sont susceptibles d'etre inscrits par l'exploration buccale, la glotte étant ouverte. Ces indications pourraientelles nous permettre de répéter sur l'homme une série d'études analogues à celles qui ont été faites sur le chien, soit Par l'exploration intra-péricardique, soit par l'exploration trachéale, quand la poitrine est fermée? Théoriquement, cette étude semble possible; mais quand on cherche à l'exécuter, On voit surgir des difficultés pratiques telles qu'il ne semble Pas qu'on en puisse jamais tirer un profit reel (2).

⁽¹⁾ Cette expérience a été complétée par une contre-épreuve bien simple. J'ai inscrit en ce même temps les pulsations buccales, la glotte étant fermée, et les Pulsations de l'artère carotide; sur le même tracé s'enregistraient également les courbes des battements du cœur. Or, le retard du pouls huccal sur le début de la systole cardiaque était le même que celui du pouls carotidien. Le pouls des artères dans la cavité buccale n'est autre chose, en effet, que le pouls du bouquet artériel carotidien.

⁽²⁾ Entre autres difficultés, j'en signalerai une qui me paraît capitale. Quand on arrête sa respiration en inspiration, on exécute un acte complexe dont l'un des facteurs est l'abaissement du diaphragme. Ce muscle ne reste point dans l'immobilité parsaite qui serait nécessaire pour qu'on pût ajouter soi aux différentes valeurs des courbes fournies par l'exploration bucco-trachéale. Le moindre mouvement du plan diaphragmatique crée, dans la cavité thoracique, des différences de pression telles, que l'air contenu dans le poumon est soumis à des mouvements complétement indépendants des variations d'origine

en rapp cardiaqui où le ches spéciales résultat on se dilate, le diaphra place la courre de ces diaphra place que véritable voi irréguliè irrégu la limite de p. 123.)

Si les ventricules, au moment de leur systole, exerçaient autour d'eux l'aspiration dont j'ai parlé, l'air contenu dans l'entonnoir devoit l'entonnoir devait nécessairement être rarésié : inversement, l'augmentation diastolique du volume du cœur devait comprimer l'air dans l'entonnoir, et la courbe, descendante pendant la systole, devait devenir ascendante pendant la double

C'est ce que l'expérience a montré en effet, et le double tracé suivant, obtenu dans les conditions que je viens d'indiquer, fournit la démonstration rigoureuse de l'interprétation donnée pour la forme négative des pulsations.



Fig. 421.—PP, pulsation cardiaque normale (positive) recueillie par l'exploration de la surface du ventricule droit chez la malade atteinte d'ectopie du cœur. — PN, pulsation cardiaque renversée (negative) obtenue par l'exploration faite dans le voisinage du cœur (20ne d'aspiration systolique). Les repères montrent l'opposition des deux ordres de Pulsations.

En considérant la ligne inferieure (PP) du double tracé cijoint, on voit que toutes les pulsations du cœur s'accusent par les courbes connues, ascendantes pendant la systole, horizontales ou un peu inclinées pendant la diastole.

Les courbes de la ligne supérieure (PN) affectent une dis-Position exactement inverse; la diastole y est indiquée par une ligne ascendante, la systole par une ligne descendante. Si l'on veut bien se reporter aux détails que j'ai donnés sur l'opposition des courbes des changements de volume et des pulsations du cœur, on verra que les courbes de la figure précédente affectent exactement la même opposition.

Je puis dès lors conclure, après ces renseignements fournis par l'expérience directe 1º que l'exploration des mouvements du cœur pratiquée sur la paroi thoracique, en dehors de la région où bat la pointe, fournit des pulsations qui sont renversées, opposées aux pulsations fournies par la pointe elle-même; 2º que ces pulsations négatives alternent avec les pulsations positives normales et que cette opposition est duc

que les premières correspondent aux changements e du cœur, les autres correspondent aux changements de l'organe dans les différentes phases de volume. Consistance de l'organe dans les différentes phases de résumé, c'est la prédominance de l'influence des ch resident et ts de volume du cœur qui produit la pulsation né cette prédominance s'accuse à mesure tracés sur rogressivement de des puls différentes phases de l'influence des character à l'influence des puls à mesure tracés sur rogressivement de sur les différentes de formentes de des différentes phases de formentes de volume du cœur qui produit la pulsation né des puls à mesure tracés sur rogressivement de sur les différentes phases de formentes de volume du cœur qui produit la pulsation né des puls à mesure tracés sur les différentes phases de formentes de volume du cœur qui produit la pulsation né de l'influence des puls à mesure tracés sur les différentes phases de forme du cœur qui produit la pulsation né de l'influence des character de l'influence de l'influe t, comme je l'ai vu en recueillant des tracés sur m cette prédominance s'accuse à mesure qu'on soustr ateur à l'influence s'accuse à mesure qu'on soustine de leur systole.

Produit la pulsation néme de la pointe Togressivement de la région même de la pointe, tout Jans la zone de l'aspiration produite par les ventricu ent de leur systole.

Pouvons maintens

Posta de l'asp

Pouvons maintens

Posta de l'asp

Pouvons maintens

Posta de l'asp

Pouvons maintens

Posta de l'asp Pouvons maintenant, à l'aide de ces données que délicate de card: Pouvem maintenant, à l'aide de ces données que délicate de cardiographie sur l'homme maintenant à certaines infi. Peu délicate de cardiographie sur l'homme que cardiaque.

cardiaque.

cardiaque.

cardiaque.

cardiaque.

cardiaque. Novi Peu demone de cardiographie , aborder une que primaux soumis à certaines influences qui modifie animaux soumis à certaines faits, aborder une que cardiaque. à certaines influences que mala entre pulsation renversée qui modifice teur en dehors de la région de la pointe elle-même. et sur l ette pulsation renversée qu'on obtient, en pla teuren dehors de la region de la pointe, mais non plus je place P(t)deviennent graduellement négatives l'année dernière, au cours d'experiences des animaux, non d'éponon dies produits par l'application d'experiences des animaux, nous avions quand avions les narines des l'application d'experiences des animaux, nous avions eviences quand la res-a été raj sur les et de chi 1 de chlor dis-je, op

piration des animaux s'était brusquement arrêtée et le cœur considérablement ralenti sous l'influence de l'excitation nasale, les pulsations du cœur changeaient graduellement de forme, et de positives devenaient négatives.

Longtemps le fait occupa M. Marey, et ce n'est que plus tard, quand la question des changements de volume du cœur fut remise à l'étude dans le laboratoire, que nous pûmes bien comprendre cette transformation graduelle des pulsations dans l'exploration pratiquée au niveau même du cœur-

Aujourd'hui nos feuilles d'expériences contiennent un nombre considérable d'exemples de ces phénomènes; nous nous proposons de les utiliser complétement plus tard, et je ne veux qu'en rappeler ici un spécimen à l'aide duquel je pourrai poursuivre mon exposé.

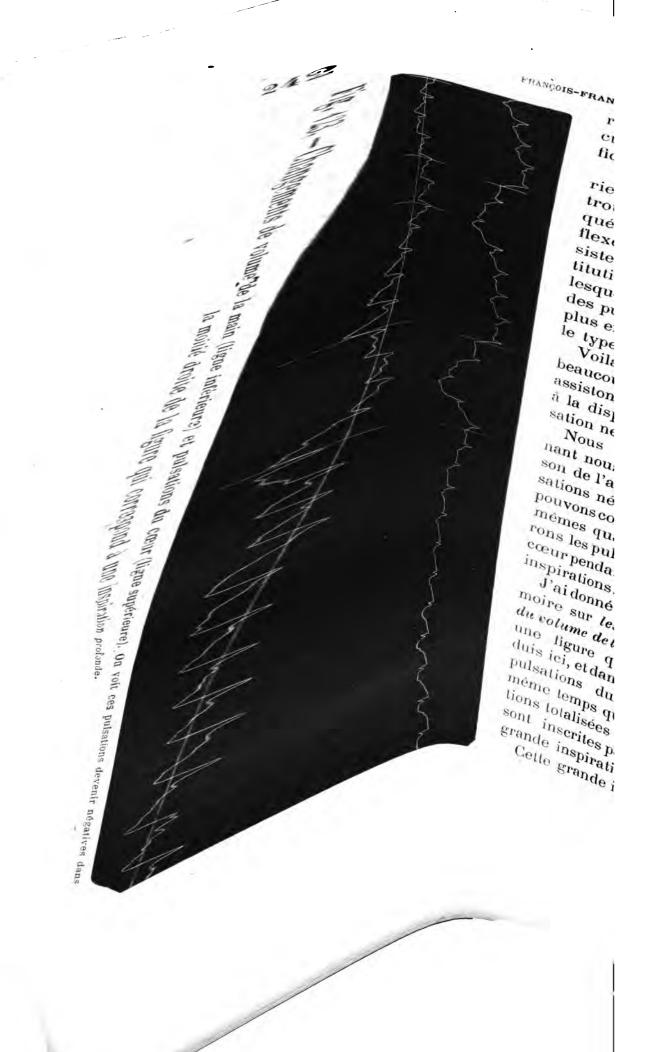
Dans le double tracé de la figure 122 qui représente les pulsations du cœur (ligne inférieure) et les variations de la pression artérielle (ligne supérieure), on peut suivre aisément les phénomènes.

La respiration est arrêtée en inspiration : le cœur, fortement ralenti, envoie dans les artères des ondées volumineuses, maistropespacées pour empêcher la pression de tomber très-bas.

Pendant que durent ces troubles fonctionnels, les ventricules s'engorgent de plus en plus, comme j'ai pu m'en assurer directement et comme on peut le voir sur le tracé des Pulsations du cœur, qui deviennent de moins en moins positives. A partir d'un certain degré d'engorgement, chaque systole se fait en dessous, pour ainsi dire. La réplétion diastolique est devenue tellement prédominante que les ventricules distendus à l'excès ne peuvent plus accuser leur systole que par une courbe d'évacuation; c'est ce qu'on peut aisément constater sur la fin du tracé.

Nous voyons donc, en suivant de gauche à droite (1, 2, 3) les courbes des pulsations du cœur, s'accentuer peu à peu les indications des changements de volume au détriment des indications des changements de consistance.

Les pulsations, positives au début (1), sont devenues absolument négatives à la fin (3), et l'identité de ces pulsations négatives avec les courbes des changements de volume obtenues chez les animaux par l'exploration directe de la cavité du pé-



commence au milieu du tracé, et l'on peut voir que les pulsations du cœur (ligne supérieure de la figure) perdent peu à peu leurs caractères normaux : la courbe systolique s'atténue, devient moins ample, et finit par devenir négative quand l'inspiration est à son maximum. Au contraire, la courbe diastolique devient prédominante à tel point que la systole est indiquée à un moment donné par une ligne descendante.

Il est inutile d'insister sur la signification de ces courbes modifiées; les discussions faites plus haut ont établi que cette transformation de la pulsation était due à la nature même de la modification de la circulation intra-cardiaque, à l'engorgement graduel des ventricules.

Ces phénomènes, à la production desquels nous assistons, et que nous pouvons reproduire à notre gré, en connaissant les conditions, nous les voyons survenir dans certains cas pathologiques dans lesquels la fonction cardiaque est profondément troublée par des lésions valvulaires.

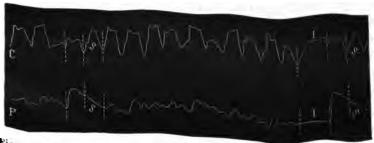


Fig. 124. — Ligne P, pouls radial; ligne C, pulsations du cœur chez une femme atteinte d'insuffisance mitrale. On voit en I une grande intermittence pendant laquelle le cœur se remplit : la systole suivante est négative.

Je citerai tout de suite un exemple de l'application des notions qui précèdent à l'étude du malade.

Il s'agit d'une jeune fille que j'ai examinée l'année dernière à l'hôpital Necker, dans le service du professeur Potain. Elle était atteinte d'insuffisance mitrale, et présentait, entre autres phénomènes intéressants, de grandes intermittences du cœur qui se reproduisaient toutes les huit ou dix

La figure 124 fournit le double tracé cardiaque et radial

reilli sur cette François Franci Ley. malade avec le po rey. ond à une pause in l'une inte diale (P), on voit en l'une intermit ond à une pause diastolique in termination pendant l'indicate, sur le tracé de diastolique s'accuse sur le tracé des l'indication d'... ne courbe ascendante, surbaissée, intermittence tion pendant l'intermittence du ce l'indication d'une augmentation d'une augmentation d'accerne d'une augmentation d'accerne vient a diagrant ation Par l'indication d'une augmentation d'accuser, comparation d'une ensuite of de s'accuser, comparation d'une ensuite of de s'accuser, comparation d'une ensuite of d'une ensuite pondant à un repos diastolique pro

s'accuser, comme la plus négat:

he d'éves Spondaria un repos diastolique pro s'accuser, comme la plunaria di pro s'accuser, comme la plupart de cel trace, par une ascension du levier, el rbe d'évacuation. En raison même de cel pue d'ordinaire pulle, no radiale cel pue d'évacuation radiale cel que d'ordinaire pulle, no radiale cel pue d'ordinaire pulle, no radiale cel pulle ventricules, la pulsation du levier cel pégative est très ample, une ondés con un de con de c négative est très-ample adiale cor d'autres cas, la pulsation radiale cor d'autres cas, la pulsation radiale cor d'autres cas, la pulsation radiale cor d'autres cas, la pulsation d'autres cas, la pulsation cée sai tole à grande, mais aron d'est lancée sai tole à grande mais aron d'est d'ancée d'autres cas de la pulsation d'autres cas d'autres d'a que d'ordinaire ample, une ondée sai tracé, et que d'ordinaire avant été lancée dai tracé, et que d'ente cas, la repletion du cor de tracé, et que d'ente cas, la repletion du cor de tracé, et que réplétice cer con con de cor de tracé, et que cor de cor d d'autres cas, la ayant été laucee sai aent négative, mais affecter cenande du coeur Da fin ment négative, pulsation du coming tracé, et quand la s'accuse pendan systole systole systole systole systole systole systole son systole son systole son significant sur communication systole systol tole à grande, mais affecter du coeur tracé, et quand la s'accuse par qu'une brève ascension de survi. tracé, et quand la s'accuse par qu'une brève ascension de la commune par tout sen! du du'une breve als systole survient après une stric systole rein site court de la s'accuse dan cension de la court la grande survient après une grande pour court la grande stric systole est rie systole rein ait court la grande rein après une grande rein ait court la grande rein après une stric systole rein ait court la grande rein ait court la Jus aystolique tout seul, on de la court seul systole est rien central cé symmetout cension de survien survient après une grande pourrait sur l'ins efficace que la grande pourrait sur l'ins est rien cardia cette survenant des arts des arts ins efficace que la grande réplétion es les artères, comme chase pen tracés du no comme comme comme contract du no comme comme comme contract du no comme co ire. Il n'en est rien systole réplétion es tracés du pouls artéres, comme chasse peu les des de pouls arte pouls arteres, en pouls arteres du pouls arteres, en pouls arteres du pouls voque Pulsations cardiaques, comme chasse, are pouls are pouls are du pouls are on pouls par 10 par de les artères, comme chasse peur le tracés du pouls artériel recueillis en les exemples que j'ai recueillis en les exemples que j'ai recueillis en les exemples que j'ai recueillis en le tracés du pouls cardiaques des courbes de recueillis en les exemples que j'ai recueillis en le tracés du pouls artériel recueillis en le tracés du pouls en le tracés du pouls artériel recueillis en le tracés du pouls en l tracés du pouls artériel recueillis 1 les caemples que j'ai rappellis l'analyse des courbes des rappelles entre certains cas pathologiques que j'ai rappelles entre détails de la fonctions carante de la fonction carante des courbes des certains cas pathologiques que des concertains carante de la fonction carante des courbes des certains carante de la fonction carante des courbes de cou examination tem Certain Cas Pathologia des Ppelés entre sur les détails de la (1) d'acqué nous renseigne vue des charcairon car enfet change nous de ceur des changes en effet changes en car en ioit. ons sur les uetails de la la la fon d'acqué fon effet changem en effet sur la s 3000 faite au point de de la (1) d'as ce nous renseigne vue des charge car effet changen temp\$ d'autre 1 cette and server voln. volum @ de l'Ang

dont le cœur se remplit et se vide, et cela comparativement dans une série de pulsations successives. Mais on comprend que pour tirer de cette étude le plus grand parti pos-sible il est pécasible, il est nécessaire de recueillir, en même temps que les courbes des pulsations du cœur, celles des pulsations artéielles, surtout des pulsations carotidiennes.

Il serait facile d'ajouter aux détails qui précèdent un certain nombre de documents empruntés à la cardiographie sur le cheval. Les lésions des valvules auriculo-ventriculaires et aortiques produites soit sur le cheval (Chauveau et Marey), soit sur le schema (Marey), nous fourniraient encore de précieux matériaux d'études; mais, en outre de ce que ces expériences perdraient à être succinctement résumées ici, l'exposé de leurs résultats ne ferait qu'ajouter des preuves nouvelles à la proposition que je crois avoir suffisamment établie, à savoir que quand un trouble survient dans la fonction cardiaque, l'examen des courbes des pulsations fait au point de vue du changement de volume du cœur peut nous fournir les plus utiles renseignements sur la manière dont le cœur se vide à chaque systole et se remplit à chaque diastole.

Je me bornerai à l'étude qui vient d'être faite sur l'examen des changements de volume du cœur chez l'homme sain ou malade, croyant avoir démontré que les résultats des expériences sur les animaux sont susceptibles d'être rigoureusement appliqués à la physiologie normale et pathologique de la fonction cardiaque chez l'homme.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Ce travail forme la suite des recherches publiées dans le tome II, sur les «changements de volume des organes périphériques dans leurs rapports avec la circulation.

Il y est traité des changements de volume du cœur correspondant aux réplétions diastoliques et aux évacuations systoliques.

Z16 La question du débit du cœur à Ins ces recherches debit du cœur à du volume du composite du control du composite d du volume du cœur de comparaison d'in du cœur qu'il du volume du coeur qu'il animal entre elles les valeurs d'una de débi t entre elles les valeurs d'une série de été
tortue isolé ont été to du volume du caleur du coeur.

du volume du caleur tortue isola ont controlle du coeur.

serie serie tortue isolé et soumis à incomparate de serie soumis à incomparate de serie de de toriue isolé et soumis à une circ étant suspendu dans un appareil de le départ aux recherches exécutes Je, our au etablir facile Prareu.

Je départ aux recherches ent la production de la control de la co 1'homme lui-mecherches ent la pi i l'augmentation de de rént das loir de de de rént de la systole per met de la pi aon degré de rént diastolir de des poirs & Jent de la systole : la diminulées l'augmentation de réplétion du du voi l'augmentation diastolique de détermination des anim Jon wy. ue réplétionique du volunt il isant chez les animaux la color de toutes parls comme du volunt nous avons pu étudien appron culais till state les animau du volun de lerme de les animau du volun de lerme du volun de les animau du volun de les parts comme du volun de les parts comme de les parts comme du le cœur par diaque avec appare de le cultime sans modie de par par de les in par voie de par de les in par de point in nous avons parts comme avoid du la fonction pu étudier avec detail la circulation péris directe des i Pléte de la fonction pu étudier avec détail la fonction péripher son transcription péraloir débis con transcription péraloir de la fonction pu étudier avec apparent de la fonction par de la fonction par de la fonction péripher son transcription péraloir debis con transcription péraloir de la fonction per la fonction péraloir de la fonction per la fonction pu étudier avec apparent de la fonction pu étudier avec apparent de la fonction per la fonction pu étudier avec apparent de la fonction pu étudier avec apparent de la fonction pu étudier avec de la fonction per la fonction per la fonction pu étudier avec de la fonction per la fon a la come cardiaque avec détail le cœur par voie directe ou réflex influence de la la contration périphénic on travail Jur le par voie que par de au l'estre des infliction, soit le débit du con et faise. Thme saus modifier son travailex circulation périphérique, et faisant agissa I dion, soit le débit du ver son travail dé opératoire consiste cœur, fai carde un tube de verre a fixer etc. sur sof Péricarde un tube de verre qui etablit la considerate un tube de v tion suff sur sir ou le déplacement l'expulsion du toles du la donne une est la contraction de volume est la cont soit le sang ant d'une et l'equi établit la coit du sang, produis et al l'ext etablit la coit de sang, produis etablit la coit de sang au de et l'ext etablit la coit du sang, produis en sur entration de volume experient d'une entration du toles d rieure

tion en

tion de volume de volume est traduite prime de la réplet de la replet de la réplet de la replet de la rep tion we volume to then ce; we certou of donne une est traduite; dang l'aine degrés successifs de la réplétion de volume qui accomple la réplétion de unit sur les dang l'ang accomplétion de volume qui accomplétion de direction de la réplétion de la réplét tolesci domic une c est trace; de certon de l'organ i degrés successifs de courbe du ite si une de liqui de liqui de liqui de liqui de liqui de l'évacuation de volume qui accomplétion du cas, l'a de l'évacuation de l'évacuation de par une de la secon par une de la secon par une de la secon de in ution ue volume qui accompation di reconstitution de introduit dans le réplétion du la révacuation dans les courbe das les artières des artières des artières des artières des artières des artières des .01 Pendant 1 ventricu 1 dante cortillare an dire au

C'est à l'aide de cette nouvelle méthode d'étude qu'ont pu être déterminées les modifications de la fonction cardiaque dans une série d'expériences dont nous rappellerons quelquesunes.

L'accélération des battements du cœur produite par la section des pneumogastriques s'accompagne d'une élévation con-sidérable de la sidérable de la pression artérielle; au contraire; l'accélération provoquée par l'excitation directe des nerfs accélérateurs n'est pas suivie d'une augmentation de pression. L'étude des changements de volume du cœur dans ces deux conditions indique le mécanisme des différences observées : après la section des pneumogastriques, chaque systole du cœur conserve son débit initial, et l'augmentation du nombre des systoles produit, dans le même temps, un débit plus considérable; au contraire, pendant l'excitation des nerfs accélérateurs, chaque systole débite moins qu'avant l'excitation, et la somme des débits dans le même temps n'étant pas plus grande, la pression artérielle ne varie pas. La même exploration a montré que pendant cette accélération le cœur est toujours ramené, par l'excitation des nerfs du premier ganglion thoracique, à un état de demi-resserrement, et débite moins parce que ses diastoles sont moins complètes: cet état est comparable au tétanos à secousses dissociées d'un muscle ordinaire.

Le débit de chacun des deux cœurs à été modifié par divers procédés: la compression directe des troncs aortique et Pulmonaire, le resserrement des vaisseaux périphériques, ont agi sur chaque ventricule de la même façon; leur débit a été diminué, leur volume général augmenté. Ces conditions se trouvent réalisées par l'influence des excitations vaso-motrices directes ou réfléchies, qui amènent le spasme vasculaire etendu, comme la douleur, le froid, etc.; on arrive aux mêmes résultats en ralentissant la circulation pulmonaire par l'insufflation trachéale (Gréhant, Héger), par l'injection d'air dans les vaisseaux pulmonaires.

Les changements du volume du cœur ont encore été étudiés par l'exploration des pressions de l'air dans la trachée pendant l'arrêt respiratoire. Le principe est le même que précédemment; le cœur en se dilatant refoule l'air contenu dans le pournon; pendant son resserrement systolique, il crée autour

Tie et détermine un rannal de qui s'ajou The et détermine négative qui s'ajou re en même temps les pulsations e Lit s'assurer de l'opposition des del diaque pendant la systole. te exploration la systole.

ax est ouvert, les indication faite Calibre totalisées de la cations corresp on Calibre totalise indications correst plus agir sur le poumon à la correst poumon à la correct poumon à la L Plus agir sur le des des vaisseaux pul l'homme, on oi lion \$ 1'homme, on obtient les indications de l'est se endant un arrêt respiratoire, le tube de l'inscripteur dans la bouche d'inscripteur de s'assime de court de l'inscripteur de l'inscripteur de court de l'inscripteur de l'inscrip daient aux pulsations dans la bouche il est facile de s'assurer du court trai il est facile de s'assurer du coeur trai térieures du courbes, pressions bucco térieures de courbes, pressions bucco vngiennes indent aux pulsois poumon pour les cales correspondent aux pulsations t cations précision sur du court trais cales correspondent aux pulsations t cations pur les débits du cœur cho-internations t des débits du cœur chez l'homme ne précision sufficente. e précision suffisante à l'aide de la cal L'étude _{artère}s changements de volume du cœur ont été daspiration ts que l'analyse permet de déterminer influer influer sur la pointe, dans le cuation systolique l'analyse permet de déterminer influer influer influer de la réplication systolique l'analyse permet à la réplication systolique l'analyse permet de déterminer de l'analyse permet à la réplication de la réput de la réplication de la réput de la réplication de la réput de la réplication de la réput de la réplication de la réput d obtenues correspondent à la réplétion cuation systolique du cœur, l'appareil influencé par les changements de conmégalives par ranno.

systolique du cœur, l'appareil
mégalives par ranno.

Les pulsation $L^{e^{S}}$ 1 Poment de la systole. Les pulsations qu' courbes. teur it coeur lui par rapport aux pulsations qu' du coe it air et et et es changements de volume du coeur lui tracés sont alternants : c'est du coeur lui des changements de volume du coeur lui tracés sont alternants : c'est de courbes fournic des de changements de volume du coeur des de coeur des de coeur lui des changements de volume du coeur des de coeur des de coeur lui par rapport aux pulsations qu' les changements de volume du coeur des de coeur lui par rapport aux pulsations qu' les changements de volume du coeur des de coeur lui par rapport aux pulsations qu' les coeur lui par rapport aux pulsations rect des changements qu' elles on les changements de volume du coeur lui par rapport aux pulsations qu' elles on crit ai les changements de volume du coeur des changements de volume du coeur lui par rapport aux pulsations qu' elles on crit ai les changements de volume du coeur des changements de volume du coeur des de volume du coeur de vol t négalives par rapport aux pulsations qu' coeur lui-même, c'est-à-dire qu'elles crit a il de la contra de au ni les tracés sont alternants; c'est la prédomine de cours de la quand on expression de la recours de la recour ces de l'influes sont alternants : c'est la prédomine de périce de la propulsion diastolique. tions de la quand on explore les mouveme de propulsion diastolique. duit la du coe 11 systolia

Chez les animaux dont on trouble profondément la circulation intra-cardiaque en ralentissant le cœur et en arrêtant la respiration respiration, de même que chez l'homme en état d'inspiration profonde l'avaler d' profonde, l'exploration directe de la pulsation cardiaque four-nit encore des nit encore des tracés négatifs, c'est-à-dire des courbes de chan-gements de volume. gements de volume du cœur, pour la même raison que plus haut; les changements de volume deviennent prédominants, et les changements de changements de consistance n'influencent que très-légèrement l'appareil explorateur.

C'est aux notions qui précèdent que nous devons de pouvoir tirer d'utiles renseignements sur la façon dont s'accomplit la fonction cardiaque chez l'homme atteint de lésions valvulaires.

L'intérêt médical (diagnostique et thérapeutique) des notions ci-dessus développées, semble évident dès l'abord. Mais pour s'en bien rendre compte, il est indispensable d'avoir présentes à l'esprit les conclusions que les expériences sur les changements de volume du cœur isolé, du cœur en place chez l'animal vivant, du cœur atteint d'ectopie chez la malade examinée à Colmar (V. mémoire XIII), ont permis d'admettre dans le cours de ce travail.

. , • • •

DE L'ANÉMIE ET DE LA CONGESTION CÉRÉBRALES PROVOQUÉES MÉCANIQUEMENT CHEZ LES ANIMAUX, PAR L'ATTITUDE VERTICALE OU PAR UN MOUVEMENT GIRATOIRE,

par le Dr A. SALATHÉ.

INTRODUCTION.

L'homme vit alternativement dans les attitudes verticale et horizontale. Ces changements de situation se succèdent d'ordinaire, sans causer de troubles apparents dans l'organisme. Tout au moins, en est-il ainsi dans l'état de santé; mais nul n'ignore que la maladie, l'affaiblissement, un décubitus prolongé, et mieux encore toutes ces influences réunies, peuvent rendre dangereuses et parfois mortelles les modifications rapides d'attitude.

Chez certains sujets anémiques, le passage de l'attitude horizontale à l'attitude verticale ne demeure jamais inaperçu; aussi, les voit-on dans un état de demi-malaise, pendant les premières heures qui suivent le lever (1). Viennent-ils à relever

⁽¹⁾ On sait encore que la position horizontale est nécessaire à quelques personnes pour se livrer à un travail intellectuel, et l'on cite des savants qui ne pouvaient travailler autrement que dans cette position.

têle, après l'avoir maintenue sont aussitôt pris de vertiges les anémiques, dans la station même cause: l'influence de Ces accidents que l'on rencontre c même cause : l'influence de la pese effet, une action très-différent t la position du corps. Quand le co Panteur agit également sur toutes les pans l'attitude verticale qui est verticale qui est la pome, la pesanteur agit différemment s les différentes régions du corre les différentes régions du corps. On les différentes régions de la pression ones régions du corps. On de sanger par la pesanteur, tandis qu'elle cort de la infra-cardia. par la pesanteur, tandis qu'elle est au par la différence. En outre. Remaindre la différence de la différenc riée rinfra-cardiaques, tandis qu'elle est au l'éres infra-cardiaques. En outre, Rameaux la différence que la pesanteur produit d'aisseaux capillaires. aruiaques. En outre, Rameaus la différence que la pesanteur produit la la isseaux capillaires: les capillaires de la periodicita del periodicita del periodicita de la periodicita del periodicita del periodicita del la periodi que la pesanteur produit a les capillaires des ré les tent par la grande pression du sanc à les capillaires des ré Jarsonux capillaires: les capillaires des ré tent par la grande pression du sang à leur in tion permet dans ces vaisseaux une citeller me grande pression du sang à leur in teller tion permet dans ces vaisseaux une circu insi, malgré l'obstacle que la pesantement veineux dans les neurit sang à leur in sang à leur in sang à leur in le ans les parties déclives, obstaction de la pesanteur sur le cours du sang artémine de la déclivité comme avent aboutes, obstac.

la pesanteur sur le cours du sang artériel,
de la déclivité comme ayant un double effet
la fait qu'un organe déclire. neutraliser l'in déclivité comme ayant un double effet su fait qu'un organe déclive contient plus de circule plus vite. Le moi circule plus vite. Le raisonnement invertes régions supérieures du corps, le sang les régions et circule avec plus de la corps ité moindre et circule avec plus de lenteu tempère les effets des corps, le sang et circule avec plus de lenteu de la contractilité des pe tempère les effets des forces mécanismes temperations artérielle. Pression artérielle. Quand la pression, trop Quand la pression, trop

Proposition Quand la pression quantità del pression quan pression, trop mesure les petits réseaux vascular des vaisseaux entre en jeu et lutte contre tation. Quand la pression artérielle foil l'appetits vaisseaux se relaction de la pression artérielle foil l'appetits vaisseaux se relaction de la pression artérielle foil l'appetits vaisseaux se relaction de la pression, trop de la pression de la pression artérielle foil l'appetit de la pression de la pression artérielle foil l'appetit de la pression tation. Quand la pression artérielle faiblit petils vaisseaux se relâchent au-descour petils vaisseaux se relachent au-dessous du de pression artérielle faiblit petils vaisseaux se relachent au-dessous du de pression artérielle faiblit petils vaisseaux se relachent au-dessous du de pression artérielle faiblit petils vaisseaux se relachent au-dessous du de pression artérielle faiblit petils vaisseaux se relachent au-dessous du de pression artérielle faiblit petils vaisseaux se relachent au-dessous du de pression artérielle faiblit petils vaisseaux se relachent au-dessous du de pression artérielle faiblit petils vaisseaux se relachent au-dessous du de pression artérielle faiblit petils vaisseaux se relachent au-dessous du de pression artérielle faiblit petils vaisseaux se relachent au-dessous du de pression artérielle faiblit petils vaisseaux se relachent au-dessous du de pression artérielle faiblit petils vaisseaux se relachent au-dessous du de pression artérielle faiblit petils vaisseaux se relachent au-dessous du de pression artérielle faiblit petils vaisseaux se relachent au-dessous du de pression artérielle faiblit petils au force impulsive d Pemettent au sang de circuler encore malgrasseaux a hesoir saling de circuler encore malgra force impulsive. Mais cette adaptation de vaisseaux a besoin d'etre entreter vaisseaux a besoin d'être entretenue par pression du sang. Aussi, après le décubitus p

longé, voit-on se produire un double phénomène quand le sujet se lève, l'anémie cérébrale et la congestion des jambes, parce que les vaisseaux désaccoutumés ne réagissent plus contre les effets de la les effets de la pesanteur (1).

Il faut savoir gré à Piorry d'avoir insisté un des premiers sur l'influence si notable de la pesanteur sur le système circulatoire dans l'organisme en général, et dans l'encéphale en particulier (2). Cet auteur inaugura une réaction heureuse contre les idées de Bichat, pour qui la syncope tenait toujours à la suspension de l'action cardiaque. Piorry, sans contester l'existence de syncopes liées au défaut d'action cardiaque, insista pour établir ce fait que bien souvent la syncope n'est que le résultat de la diminution ou de l'abolition de l'action encéphalique. Il indiqua la position donnée au malade comme le critérium du diagnostic de l'apoplexie et de l'anémie cérébrales, dans le cas de perte de connaissance.

Piorry fit, du reste, quelques expériences importantes sur l'influence de la pesanteur sur la circulation chez le chien, expériences que nous ne croyons pas inutile de rappeler ici. Cet auteur commença par ouvrir les jugulaires de l'animal, Jusqu'à rendre imperceptibles à la main les battements du cœur, et jusqu'à produire l'arrêt de la respiration avec anéantissement des sensations et des mouvements. « Si, dans cet état de mort apparente, on soulève, dit-il, le train de derrière, en même temps que l'on tient la tête basse, la respiration ne tarde pas à se ranimer, le cœur à se contracter sensiblement, la tête qui était pendante à se relever, les pattes à se soutenir, l'action céphalique à se manifester. » L'auteur donne ensuite la contre-partie de cette expérience, et s'exprime ainsi : « Si, chez l'animal qu'une position déclive de la tête avait fait revivre, toutes les parties du corps sont tenues dans une position opposée pendant quelques minutes (3), tous les accidents reparaissent et la syncope survient. "

⁽¹⁾ Voyez Marey, Circulation du sang, Paris, 1863. (2) Piorry, Recherches sur l'influence de la pesanteur sur le cours du sang. (Arch. génér. de méd., 1826, p. 527, t. XII.) (3) Piorry, loc. cit., p. 533.

hall-Hall vint encore confirmer plus tard (1) les in Pées par Piorry. rand nombre d'auteurs les suivirent dans cette v p'accorde aujourd'hui à expliquer par l'anémie ce déve mécanisme de la syncope, à la suite du passage U t prouver directement qu'une turgescence se prodites sur des constaté pour l'influence de la décir aisseaux de l'encéphale sous l'influence de la décliv i tes sur des enfants nouveau-nés et sur des phénoma position so brale? dans 1 dans de la déclive des productions et sur des enfants nouveau-nés et sur des expressions et sur des phénomènes congestifs.

It de chercher les effets de la déclive en la déclive de la ons essayé de chercher les effets des changement nous avons avons prolonge quelque tempent nous avons prolonge quelque temper quelque tempent nous avons prolonge quelque temper rience to sur des au lation cérébrale sur les mouvements de la respir de la et de et de la recours à; mai recou tion et du son attitude; mais nous les avons exagérée

tion, étudiant d'abord les revue ces incipany amenés le les revue ces incipany amenés le contribute de la respir passer successive ment de l'encéphale rincipaux résultats de nos re l'animal des de l'encéphale rincipaux résultats de nos re l'encéphale l'encéphale rincipaux résultats de nos re l'encéphale l'encéphale rincipaux résultats de nos re l'encéphale rincipaux résultats de nos re l'encéphale l'encéphale l'encéphale rincipaux résultats de nos re l'encéphale ri modification, étudiant d'abord les avons exagérée en cre, all principaux résultats de nos recherches de l'encéphale en cous de l'encèphale en cous de l'encèp ri modification, ciudiant d'abord les avons exagérées ceux qu'a amenés l'influence de revue ces deux mode en core, al l'attoire.

L'attoire de l'att ins une note présentée récemment à l'Acadé. gira consigner des scients de des scients de des scients de de mie The searches of the recent of the searches of gir consider the son t J'inverse de celles de Piorry, 1876, Mém. IX.

lement ne se trouvent statique, ces animaux orms ete dispersione de la constant de celles de Piorry, 1876, Mém. IX.

In talement no se trouve statique, ont porté sur des animaux organici cependant se rapprochera dans les maimaux organices celles sciences, 20 août 1877.

(1) Cad. des sciences, 20 août 1877.

(2) The process of the condition of the condition of the celles des conditions of the celles des celles des celles des celles des conditions of the celles des celles de ce (3) décubitus prolongé, il décubitus prolongé, il décubitus prolongé, il des sciences, 20 août 1877.

maux pour nomina le la control de la comples de la complex de la com

. I

INFLUENCE DE L'ATTITUDE VERTICALE SUR LA CIRCULATION ENCÉPHALIQUE.

Dans une thèse remarquable, soutenue par M. A. Regnard, en 1868 (1), nous avions lu le récit que donne l'auteur de deux expériences qu'il fit sur des lapins trépanés, placés successivement dans deux positions opposées, la tête élevée dans un cas, abaissée dans l'autre. Ayant laissé l'animal 5 minutes dans la seconde position, il constata que la sensibilité était demeurée intacte, tandis qu'au bout de 2 minutes elle avait déjà complétement disparu, quand la tête de l'animal était élevée. La respiration était courte et saccadée, l'animal paraissait en syncope. L'auteur ne poursuivit pas cette expérience.

Toutefois, nous avions été étonné des résultats qu'il ci-

tait (2), et nous nous étions promis de les vérifier.

Exécutant, l'an passé, nos recherches sur les mouvements du cerveau, dans le laboratoire du professeur Marey, nous en profitames pour renouveler l'expérience de A. Regnard sur deux de nos lapins trépanés; mais, au lieu de les laisser 2 minutes en situation verticale, la tête haute, nous les 4 maintînmes 10 minutes. Cependant, aucun phénomène remarquable ne s'étant manifesté, et les animaux ayant gardé toute leur sensibilité, nous fûmes porté à croire que l'auteur s'était trompé ou qu'une cause d'erreur s'était produite dans son expérience.

Nous abandonnâmes donc cette question, quand quelques semaines après, le hasard se chargea de nous y ramener, dans les conditions suivantes. Nous avions appliqué au crane

⁽¹⁾ A. Regnard, Recherches sur la congestion cérébrale. (Th. de Strasbourg, 1868.)

⁽²⁾ Chacun sait en effet que l'on porte d'habitude les lapins en les tenant par les oreilles, et cependant on n'avait point, que nous sachions, signalé la mointenus bien au delà de 2 minutes.

Japin une large couronne de ti d'un dise qui suivit cette opération, no le la propertie que la propertie de transcription de la propertie de la pr cillations cérébrales, nous plaçai ale de manière que sa tête fut p.

rhagie ne pe qu'il de la caire opération, no principal de transcription d rps. Voulant reprendre l'animal du pous pensâmes paraissant surfo Causes qui avaient déterminé des chez le lapin de M. Regnard. mêm reprimes donc ces negnard. copa 1 repanés. La théorie expériences céphalo-rachia: verticale produciés NO crâne, l'attitude verticale produit, p di Japin considère la disposition générale de dans l'attit. considere la de la doit piration de la contrebal le, on conçoit que la générale de la contrebal le, on conçoit que dans l'etre dans l'etre de contrebal le contre 10. Dougoit que on générale de notes. Pour qu'un cavité tend de le crâne pût s'affaise déplacement on tem caus cette dans l'atle de Clives. Pour qu'un cavité tend de le crâne pût s'affaisser et la reservation et la reservation de la rese clives. Four qu'un cavité dans l'attitude de le crâne pût s'affaisser et la pari et qu'une certaine nontré qu'une certaine que le crâne pût s'affaisser et la pari et qu'une certaine nontré que le crâne pût s'y loger en con quar qu'une certaine quar le tail pari et s'y loger en con quar quar quar et la pari rachidien no con quar quar quar quar et la pari et la p chialon o ullater. Ilaisser et la pari ofesseur Richet a démontre et la pari et y loger encore quantité de le cal les parois parois lors anica de lice. Partie of experience and the size of the service of the size of th et quane certaine démontré que le cartaine de l'achidien refoulantité de liqui les parois sont dépressibles plex eux, dans l'étre chez les D'achidien refoulant les sibles plex eux, dans l'attumés les D'achidien de l'achidien refoulant le sang des dépressibles plex eux, dans l'attumés les D'achidien refourant la pari de l'achidien refourant le sang de l'achidien refourant les contrate de l'achidien refourant le pari l'achidien refourant l'ac Horacourefoulant le squ'il est liqui cesse d'être rigide chez les enfattes ont pas encore fermées ibles. D'aut des fontanelles, ou un chez les enfants dique une diminnit. ou un chez les Ont pas choose termées
eux, dans l'attitude et chez des
é des fontanelles, ou verticale les
un enfonc on ité des fontanelles, ou verticale, on de complète occlus: dasse de complète occlus: dasse de complète occlus: ite dique une diminution de verticale les de complète occlusion de volume des une des universe de corres de complète occlusion de volume des universe de corres de corres de corres de complète occlusion de volume des universe de corres d dique un diminution de volunceme cette diminution n'aurait assurément fontanell tro if cette amulution not de volume de volume de complète occlusion du crâne des complète occlusion du crâne de cicatrice con de cicatrice con de station de cicatrice con de cicatr niveau du cerveau dans de Crâne (1)

y a plusieurs années, sur un malade, du crante couvrant malade, du intra-crain niveau du cerveau du crânent

ji y a plusieurs années, au station verticale

Mein. Brissaud et Franck, même volume, du sate pei ue Lorain,
substance o
du cervean,

cette diminution tienne à une moindre turgescence de l'élément vasculaire, cela est certain, mais il n'est pas moins certain aussi que du côté du liquide céphalo-rachidien, un déplacement a dû se produire du crâne vers le rachis; cela résulte de l'extensibilité de l'extensibilité de la cavité rachidienne dont nous venons. de parler.

Dans le cas d'intégrité du crâne, la tendance à l'écoulement du côté du rachis fût restée à l'état de diminution de pression, de vide virtuel, comme on dit, et n'eût pu se produire qu'à la condition qu'une plus grande quantité de sang

eût pénétré dans les vaisseaux encéphaliques.

On doit donc considérer les effets de la pesanteur sur la colonne du liquide céphalo-rachidien comme agissant à la façon d'une branche de siphon qui lutte d'une manière plus ou moins efficace contre les causes d'anémie cérébrale, quelles qu'elles soient : action de la pesanteur sur la circulation artérielle et veineuse du cerveau, contractilité vasculaire, etc.

Enfin, l'attitude verticale, en dilatant les vaisseaux des parties déclives, produit dans ces parties une accumulation du sang qui agit à la façon d'une saignée ou d'une ventouse Junod pour faire baisser la pression du sang dans les régions supérieures.

A) Attitude verticale, tête élevée. — Les animaux que nous avons maintenus dans cette situation, étaient fixés de deux façons différentes. Tantôt ils étaient simplement suspendus par les oreilles, tantôt, et le plus souvent, ils étaient attachés à la planche que l'on emploie d'ordinaire dans les expériences, leur tête étant retenue par un mors de Czermack. Quelquesois, une ceinture entourait l'abdomen pour empêcher le relâchement trop considérable de ses parois, sous l'influence du poids des viscères.

Un double explorateur du cœur (1), maintenu autour de la cage thoracique, permettait d'enregistrer, pendant toute la durée des expériences, les tracés cardiaques et respiratoires.

Pendant les premières minutes, on n'aperçoit généralement

⁽¹⁾ Voir pour la description de l'instrument, Marey, La méthode graphique in Travaux du Laboratoire, 1876, p. 213. LAR MAREY. III.

notable; cen'est suere avant dix a vingt minutes ord Intissement du rhythme sur les tracés graphiques ord respiratoire. Ces sur les tracés graphiques de l'énergie respiratoire. Ces sur les tracés graphiques de l'énergie respiratoire. Ces sur les tracés graphiques de l'énergie respiratoire. 1enussement du rhythme cardiaque, en même templus en plus: la fréquence Aggravent bientôt de l'énergie respiratoire. Ces symptom temps, on obotton diminuent prooresses Aggravent Dientot de plus en plus: la fréquence c En même temps, on observe analanas nhánamánt jéger En même temps, on observe quelques phénomène en s'accusant graduallamant (Ca cont En mome temps, on observe diminuent progress qui vont en s'accusant graduellement progress et de la muqueuse buccal amembrane nyctitante continuent. 10me
la conjonctive s'accusant graduellues phénomène
le de la muqueuse buccale ment. Ce sont
la conjonctive de la membrane nyctitante, cell
la conjonctive de la membrane nyctitante, cell
la conjonctive de la membrane nyctitante, cell
la conjonctive s'accusant graduellues phenomène
la celle la muqueuse buccale. La ryctitante, cell
la conjonctive s'accusant graduellues phenomène
la celle la muqueuse buccale. La ryctitante, cell
la conjonctive s'accusant graduellues phenomène
la celle la muqueuse buccale. La ryctitante, celle celle la sant. ement. coeuemei de la muqueuse de la membrane nite quence de la muqueuse buccale nite de la membrane nite ce sont
paleur de la muqueuse buccale nite de la respiration con
entre de la muqueuse de la membrane nite ce sont
pant.

entre des pulsations du cœur indique un meme tere ralentir et à diminuer d'amplitude, nyctitante, cello ant.

cé des pulsations du cœur indique un affaiblisece Palemur et à diminuer d'amplitude, ant le répond et la ré dent cr. Période, la sensibilité

1 émoussée : il ne répond presque plus aux evoi de le de l'émoussée : il ne répond presque plus aux exci dérable dérieures. Pronostic de mort. Ce que l'on peut considére Pronostic de mort. Ce que l'on peut considére prodes de l'animal. A ces phases convulsions que l'on pendant l Pronosue de mort. Ce que l'on peut considére or l'étiodes de repos, ces phases convulsions que l'estoles du cœur, pendant les quelles ives que l'estoles du continuent à dir. Pi de l'animal. A som des convulsions de l'élacie de repos, pendant les quelles ives que l'élacie de repos, pendant des convulsions que l'élacie de répos, pendant des quelles ives que l'élacie d'énerci Bientot Périodes de repos, pendant les convulsives de guelquefois continuent à diminuer la respiration momentanée du physical de convulsives de respiration de convulsions de convulsions en convulsions en convulsions en Bien Quelquefois continuent des convulsions que est de courte du rhy thrule ions un convulsions que est de courte du rhy thrule ions une respire sinsensible du rée du rhy thrule ions en cardia que fir de fir din une (1), entin ses pire plus on tent de courte du respire plus on tent de courte du respire du respire du respire du respire cardia que en convulsions en en convu eomme cédent de Proposition of the converge of Plators msensible, sees muscles some cardia en sees urines; il ne respire plus sont dans le relation est déix cour con plus en plus et el plus el plus et el plus et el plus et el plus et el plus el plus et el plus el ration et Jeses urmes; mane respire plus sont dans le relâte dans in the commentation service plus en s'arrête que com consideration consi trainent devenus (1), enfin respire plus ant dan cour sont devenus de spiration en s'ari la respiration est déjà arre continute en la figure suivante les systoles ou mêre des mouves des mouves de si des cardines de la figure suivante four cardines cardine ittents; neanmoins, de plus en s'arrient de respiration est déjà arrêlée en plus en plus ette que n'en dant deux minutes ou relée, et lus rarelées et les systoles ou même te de continue des mouvements un bes, très et en les en les mouvements un bes, très et en les en les en les mouvements un bes, très et en les en les en les mouvements un bes, très et en les en le it animaliani prespiration est de cour en s'arment elà che ment; c rendant deux minutes darreite, les systoles ou mê ne trace de control de le des mouvements cardiaques davacé son la férieure (ligne 1), correspond et le des mouvements cardiaques da van la se especial de le des mouvements cardiaques da van la se especial de le des mouvements cardiaques da van la se especial de la se rérieure (ligne 1), correspond figure survante des cardineme de da ce con elle des mouvements un bes da van grandia que s'ardia que s rérieure (ligne 1), correspond et respond et in ions sont d'ordinaire purement dia phraematique après l'ar Teres décroissa11 ratoires La ligne (1) Ces derrill les coles ct les coles de

minute de l'expérience. A cet instant, la respiration est encore rapide et énergique; elle dissimule en grande partie, par suite de son con de la cour suite de son ampleur même, le tracé des battements du cœur qui se marquent cependant d'une manière très-nette à la fin de chaque avaire. de chaque expiration. (La partie ascendante de chacune des grandes ondulations respiratoires, correspond à l'inspiration de l'animal la marche de l de l'animal, la partie descendante à la phase d'expiration.)

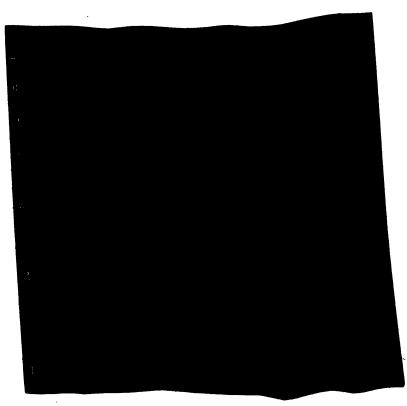


Fig. 125. — Courbes des mouvements respiratoires et des battements du cœur recueillis au moyen du double explorateur du cœur manural la battements du cœur recueillis. au moyen du double explorateur du cœur sur un lapin placé en attitude verticale, la tête élevée. Tracés recueillis de cing on sind ni placé en attitude verticale, la tête élevée. Tracés recueillis de cinq en cinq minutes.

Les lignes suivantes (2,3,4,5) représentent les modifications du rhythme cardiaque et respiratoire, recueillies de 5 en 5 minutes. La deuxième ligne indique dejà une diminution notable de l'energie respiratoire.

La diminution d'amplitude et de fréquence des mouvements

t et deviennent onduleux (ligne 6). t et deviennent onduleux (ligne 6). ffaiblissement onquieux (ligne 6).

11res. L'avant-dernière (ligne 7). tissement est bien plus accusé dans le le tracé, présenter, à la premières principes premières p Onvulsive, et l'on voit les premières pui de se produire de suite des pui sup le tracé, et l'on voit les accusé dans le t de se produire, une accélération mome sup t de se produire, in les premières prités auxquelles fait suite des contres primation est à peine india. rités auxquelles, une accélération momen de l'en que très-rares culte s'en dulations. respiration est à peine un ralen dans la dernière ligne, elle s'est arrêtée; dans a del mere ngne, elle s'est arrêtée; pien que três-rares, se traduisent encore p Enfi du co dulations. cés furent obtenus sur un animal qui mit de mort succo ber. per.

manière générale, la mort qui mit a

demi-heure à trois mort survint en mo

ains d'un quart d'i quarts d'heura r faibles demi-heure à trois quarts d'heure in mont deux heures et quart d'heure; dans d'ans d'ante d'autre d'au dem noure à trois quort survint en moins d'un quart d'heure; d'heure d'heure. Trois deux heures et qu'au hout d'une heures et quart d'exnán: deux heures et quart d'exnán: mome au quart s quarts survint en mo se produisit d'heure; d'heure d'heure. Trois deux heures et quart d'expérience heure heure excert la pression deux heures et quart d'eure ; dans d'autres dans tous les cas, sans exception, l'ich deux moutes et quart d'hout d'ans d'autres d'autres d'autres d'autres d'expérience heure la pression artérielle de gnoi eut lieu animal etait place la pression s'abaissair en lession en convulsive contre, et même nt la Possion artérielle de quelques uns de la pression s'abaissait dan haut le pression se neu de pression se neu de pression se neu de pression fémole de pression fémole de pression fémole de pression fémole de pression se neu de pression fémole de pression se neu de pression fatale.Po riences, nous avons constate quelques uns de rience et l'élévation de la pression s'abaissait dans toutes de pression, puis de pression taquelle la pression, puis sur... resion of the pression of the The prosent s'abaissait de priession femore de pression, puis survenait des élévies ar produisaient des élévies de pression tombait on compercion produisaient des élévies de pression de pression tombait on préssion produisaient des élévies de produitaires des élévies de produitaires de pression tombait on préssion produitaires de pression pressio de pression de pression, puis survenait des elevantemps de pression tinuant encore à produire, pendant temps temps tinuant rattach. Hes de pression, puis suuisaient es les ar la quelle la pression tombait une périoco oscillations.

De de pression, puis suuisaient es les ar des ar des elevations de produire, pendant modellem Plaquene la pression survenait uses élévent inuant encore à produire, pendant quel en faut-il rattachen calme a zéro, le instant e faut-il rattacher la mort survenant in considérations dans lesquelles de se travail nous dispenser la mort survenant in productions cependant nous dispenser no cependant nous cependant nous dispenser no cependant nous cependant nous dispenser no cependant nous dispenser Japin dont la tête est elevée au-dant in considérations dans lesquelles nous dessus lesquelles nous dessus les quelles nous cependant nous dispensent dous les que les nous les que les nous es sus les productions dons les que les nous es sus les productions de sus les que les nous es sus les productions de sus les produc zéro, le de ce travail nous desquelles nous dessus instants, le ce travail nous desquelles nous dessus nous despensent nous empecher de reste du constent de ceste de Perons cependant nous dispensent nous so empecher de revel Pons cependant nous empecher des reversions de reversions mes entre 10 sur le rôl dents. No.

sur la réalité de l'anémie cérébrale comme cause de la syncope et de la marie et de la mort dans le cas qui nous occupe. Nous n'invoquerons même pas la pâleur des muqueuses buccale et nasale et des conjonctives, attendu qu'on pourrait nous objectes que l'anémie faciale n'implique pas forcément celle de l'encéphale. Nous préférons nous en rapporter à l'état de cet organe lui-même dont la pâleur et l'effacement du calibre vasculaire sont des plus nets, à la suite du passage à la station debout; on peut s'en assurer sur les animaux trépanés, quand on rend au crâne sa rigidité normale par la clôture de la boîte crânienne, au moyen d'une fenêtre appliquée suivant la méthode de Donders.

Le raisonnement et les faits concourent à nous faire considérer l'anémie de l'encéphale comme amenant non-seulement l'abolition du sentiment et de la motilité, mais comme étant encore, dans ce cas, le point de départ du ralentissement et plus tard de l'arrêt de la respiration et du cœur, l'anémie bulbaire suffisant à expliquer l'un et l'autre (1).

Les convulsions que Kussmaul et Tenner ont déjà signalées comme phénomène ultime dans leurs expériences sur les effets de l'hémorrhagie et des ligatures des artères encéphaliques, viennent encore plaider en faveur de l'anémie bulbaire.

Avant l'apparition de la période convulsive, alors que la respiration et le cœur se sont déjà notablement ralentis, il suffit de ramener l'animal à l'horizontale, pour voir aussi tôt les systoles cardiaques augmenter de fréquence et d'énergie et les actes respiratoires reprendre leur rhythme normal. C'est ce que montre avec évidence la figure suivante dont la première ligne correspond à l'attitude verticale. On y distingue encore, quoique assez difficilement, le tracé des batte ments du cœur melés aux courbes respiratoires.

A peine l'animal est-il replacé en horizontale, que l'on voit immédiatement sa respiration augmenter singulièrement de fréquence, et les systoles cardiaques qui ont repris leur éner-

⁽¹⁾ Il ne saut d'ailleurs point perdre de vue que si l'anémie encéphalique agit comme cause primitive en diminuant l'énergie et le nombre des systoles, cet affaiblissement du cœur dont les battements sont plus rares, entraîne à son tour la propulsion d'une moindre quantité du sang vers l'encéphale : ces phénomènes s'enchaînent et se commandent mutuellement.

inférieure un peu plus nettement sur le trace de 1 26 Z gie' lig Influence du retour à l'horizontale (ligne H) sur le rhythme cardiaque et resp a l'érablement ratanti verticale (ligne V). — Mouvement du cylindre en pafluence du retour à l'horizoniale (ligne H) sur le rhythme cardiaque et respected (ligne V). — Mouvement du cylindre en ratolice of r Cua l'animal a deja l'averse la phase des convulsions e d'une manière de la respiration horizontal encon J'allinia de de la lega le la phase des convulsions en la respiration n'est plus qu'insignifiante, on peut encord d'une manière bien contation se manière chose de la phase des convulsions en la phase de la phase des convulsions en la phase de la phase des convulsions en la phase de la phase de la phase des convulsions en la phase de la phas Qua la réplus qu'insignitiante des convulsions e la réplus avec bien saisissante le retablit aussité. 10 fréquence de la respiration se rétablit aussitôt retour sondais Ja hequence de la l'attitude des convulsions e d'une manière bien sepiration horizontale encore artérielle avec bien saisissante le rétablit chose el d'une manière bien saisissante le rétablit chose el d'impulsion primitive dans la figure 127, qui donne le tradition primitive dans la figure de la comber de le tradition primitive dans la figure 127, qui donne le tradition primitive dans la figure de la comber de le tradition de la comber de la combe de la c Ar encephanques.

Jans la figure 127, qui donne le trace respiratoire

sondo:

la situation dans la ligure 127, l traduit sur le point de su, qui donne le trace respiratoire le point de succomber dans la situation vertical de le point de succomber dans la situation vertical de le point de ramène en H. horizont e dans cette nouvelle requente position fois plus fréquente position toutefois que bien plus on iner les hon iner les hon e dans cette nouvelle
fois plus fréquente position
l'appimal en attituée peu prosa
1. siper les bons effets de les ble de Pig. 127.—
(v); le ret
ample.

Des quantité de l'acceptance de (V); le re to immédiate

zontale, avec la meme promptitude qu'ils avaient mise à paraître. Cette nouvelle expérience est la contre-partie fidèle de la précédente, ainsi qu'en témoigne le tracé suivant.



Pig. 128. — Respiration d'un lapin dont l'attitude horizontale avait rétabli la regularité respiratoire (H). Le retour à la verticale (V) abolit presque complétement la respiration. ration.

A peine la tête de l'animal est-elle relevée que l'on voit diminuer sur-le-champ la respiration qui devient tout à la fois lente et très-faible.

Dans les casoù la respiration était complétement arrêtée et où les battements du cœur n'étaient plus perceptibles à la main, nous avons pu souvent ramener l'animal à la vie, en comprimant d'une façon rhythmée sa cage thoracique, de manière à imiter le jeu de la respiration, en replaçant en meme temps l'animal en position horizontale ou mieux encore en baissant sa tête vers le sol, pour élever l'arrièretrain.

Au bout de quelques instants la respiration redevenait spontanée et les systoles du cœur reprenaient leur énergie. Cependant l'animal restait encore pendant assez longtemps comme inerte; bien que délié, il gardait l'attitude qu'on lui donnait et réagissait à peine aux excitations. Ces symptômes disparaissaient peu à peu, plus ou moins vite suivant les sujets. Ordinairement, en moins d'une heure, l'animal était absolument remis.

Ce singulier état que présentent les animaux après une attitude verticale trop prolongée peut tenir à deux causes qu'il sera intéressant de déterminer expérimentalement. Le cerveau peut se congestionner comme il arrive à tout organe qui a été anémié pendant longtemps soit par attitude élevée, soit par compression, soit par oblitération passagère de ses artères.

veau par hyperes peuvel 26 1 it par les expériences de du et se sécrète avec une grand du on intra-crânienne s'abaisse ou du cerveau de marie s'ellon du proposition du cerveau de marie s'ellon du proposition de l'espace of de marie s'ellon du cerveau du cerveau de marie s'ellon du cervea Jiquide céphalo-rachidien s'abaisse ou de manière s'ade pre du cerveau de manière à occion serand la cavité cérébro a cocion avons essau cerébro a cocion du cerveau de manière de cerébro ne cocion de companiere de cerébro ne cocion de companiere de cerébro ne companiere de cerébro de cerebro de ce President de l'espace que la manière à occion de l'espace que la manière à occion de la vons essa yé sur le ns la cavité que la manière à octavité cérébro-spinale.

la tête en haut le chie la tête en haut: Ia tête en haut ; nous nous ertical re des deux car déjà qua ; eaucoup moins sensible nous re des deux car nous déjà concile car nous avions déjà constaté déclivit de décli l'attitude verticale la tête élevé

a gêné dans ses liens n'esi

l'anémie cérái

l'anémie cérái

A garotides constaté

arriva plusieurs foi

a gêné dans ses liens ce n'esi

l'anémie cérái la lie ter aucun trouble la tête élevé

ter aucun trouble la tête élevé

al gêné dans ses liens. Deux

l'anémie cérébrale

attitudes sur

attitudes sur En de la ter aucun trouble la tête elevé des vomissements deux foi attitudes sur diffés. Il se von de la tête elevé des vomissements deux foi attitudes sur diffés. Il se von de la tête elevé des vomissements deux foi attitudes sur diffés. Il se verticale, tête le von de la tête elevé des vomissements deux foi attitudes sur diffés. Il se verticale, tête le verticale, tête le verticale, tête le verticale el al gene dans ouble, la tête élevé
vé des vomissements ce n'est l
l'anémie cérébrale. Il qu'on
attitudes sur différentes ra inte
a verticale, tête basse.

a ttach 1'anémie cérébrale du'on la attitudes sur différentes inté autoues sur die un qu'on le verticale, tête basse entes espèce dente, dans laquelle l'action élève de l'animaux traite animaux traite de l'action elève eleve elev rattacher ine en vertu de l'action élève l'animal de l'animal et une for une for l'action de la propertie de la properti les effets, ine de l'action de l'action élève l'animal artériel vers l'ence de la par une fenêtre trans. les d'animal ait d'ailleurs le constrant d'ansparant sée á la par une fenêtre transparente tendant plusicette reriences
de cet of the nu on " me incession des lapins à cette attitude, no périence de cet or l'an ou re de cet or l'an ou in interest intacte.

In En soul tiet ait-elle parfois un peu plus ra tintacte.

En soul tiet ait-elle parfois un peu plus ra tintacte.

Interession de la sur les mouvements du les y mais tion et la plus cette

Du nation de la sur les mouvements du les y mais tion et la plus cette

Du nation et la sur les mouvements du les y mais tion et la plus cette p Jes mouvements du cerveau. Travaux 10 Du côté (1) Voir note ratoire, 1876,

les plus caractérisés de la congestion. La conjonctive palpébrale et la membrane nyctitante (1) étaient très-rouges et injectées. et injectées; les muqueuses buccale et nasale également présentaient une coloration rouge foncé très-manifeste. Mais à part ces phénomènes extérieurs, l'animal ne présentait pas de symptômes importants.

Sur un lapin, nous avons prolongé l'expérience au delà de 6 heures. A peine l'animal était-il détaché qu'il se mit aussitôt à marcher puis à courir et à prendre la nourriture qu'on

lui offrait.

La différence si frappante des résultats présentés dans nos expériences par des animaux dont l'encéphale est anémié dans un cas, congestionné dans l'autre, sous l'influence de la même cause, la pesanteur, plaide en faveur de l'opinion soutenue aujourd'hui par beaucoup d'auteurs, qui nient la congestion cérébrale, non point en tant que symptôme, bien entendu, mais en tant qu'entité morbide (2).

II

GIRATION.

Dans les expériences dont nous allons nous occuper maintenant, nous avons produit une dérivation sanguine au détri-

(1) Pas plus dans ces expériences que dans les précédentes, nous n'avons cru devoir relater l'état de la pupille, dont les variations ont été des plus Contradictoires, et souvent absolument opposées à celles qu'indiquait la théorie. Nous nous proposons de reprendre cette étude, en nous servant du pupillomètre du Dr Dandolt, afin d'être sûr de la précision de nos mesures.

(2) La vie de l'homme est conciliable avec l'attitude verticale, la tête basse, ainsi que le prouvent suffisamment les nombreux exemples que l'on voit quotidiennement dans les cirques et sur les places publiques. Et cependant, ainsi que le fait observer A. Regnard (loc. cit.), il est difficile d'imaginer une cause plus puissante de congestion encéphalique chez l'homme. Cette position peut même se prolonger quelques heures sans que l'issue en devienne fatale, comme l'a prouvé un récent exemple qui s'est passé dans un village de Bretagne. Un individu avait été chargé de réparer la croix de l'église. L'une de ses jambières se rompit, il perdit l'équilibre, et demeura suspendu dans l'espace par l'un de ses pieds pendant plus de 3 heures, avant qu'on ne parvînt à le délivrer. On pourrait citer, il est vrai, par opposition, le cas d'un gymnaste qui, s'étant suspendu par les jambes au trapèze d'un cirque de Flo-

-Ment ou en faveur de l'encéphale en substituan Ja pesanteur, celle d'une force que nous pouvions Plus énergique, tout en la modérant à notre gré: t rifuge (1). Pour la développer, nous nous sommes servid Je le professeur Marey avait employé autrefois control de l'oiseau. Cet annanci cet Jerches sur le vol de l'oiseau. Cet appareil est esse Institué par un de l'oiseau. Cet appareil est esse de bois Drais de maintenu I ides montants axe central métallique maintenu cet axe fixe se tronve l'extrémité Cet axe fixe ue pois. Pres de l'extrement et est mise an trouve une poulie qui se mi moven d'une c Jui, et est mise en mouve une poulie qui se mouvement au moyen d'une poulie poulie poulie poulie poulie poulie poulie poulie qui se mouvement au moyen d'une poulie pouli Doutissant au volant d'un moteur à gaz Bischop If cette poulie, qui tourne autour de l'axe vertice il, nous avons fixe une planche d'un moteur à gaz Bischop oities de cette planche d'un moteur de l'axe versit d'enregistrer planche mon milien C' eur que l'axe traversait en son milieu. C'est
cédé dont M. A. resnince. oitiés de cette traversait en son milieu. C'est de dont M respiration nous fixions l'anim d'enregistrer planche que nous fixions l'anim ent malgré la respiration, nous avons eu 1 cédé dont M. Marespiration, nous avons eu l'ambour de l'appareil : l'ambour de l'ambour de l'ambour de l'appareil : l'ambour de l'ambour de l'appareil : l'ambour de l nent maleré la marche de l'appareil: l'axe e re inférieurement de l'appareil: l'axe e la tun tube la facon d'un tube de l'appareil de l'appareil de l'appareil de l'appareil de l'appareil de la facon d'un tube d'un tube de la facon d'un tube de la facon d'un tube d'un t tambour à levier au moyen d'un tube de caou mou r un tube lateral communiquant avec la call nous avons pu transmettre à l'extérieur les nous réglé le battements du communique de caou e^t avec Spiratoires pu transmettre à l'extérieur les nominites du cœur de l'ani C'est Vons réglé la vitesse du moteur, de telle sor 1'a t l a ui tournait toujours de gauche à droite eût to sent bien assim: seconde, afin que les conditions des diverses une t fussent bien assimilables.

I longtemps centre of the control of the contro longlemps
loud Quand cette attitude qu'on finit par comprendre qu'el

pliquer dans ce cas par une hémornt Ji Ju. Quand cette attitude qu'on finit par comprendre qu'el on le détacha, il avait cessé de vivre. La mor on the day on least the day on the memory of the day on the memory of the day James dans ce cas par une hémorrhagie cérébrale, favorisitém: que dans sa Zoonomie (Trad. de Kluyskens, 1803, the parente de principle et qu'il proposa d'appareil giratoire la mai plaçant an pla avait émis l'idée d'une sorte d'appareil giratoire, le lit plaçant au plaçant au procuré la procuré d'appliquer à l'homme iort pier nait le dessin et qu'il proposa d'appliquer à l'homme en po a la périphérie pour lui procurer le sommeil d'après les ic 1a plaçant au contraire dans le voisinage du centre, pour de combattre les gires de contraire dans le voisinage du centre, pour de combattre les gires de centre, pour de centre de cœur, pour contraire dans le voisinage du centre, pour d été jamais essayé chez l'homme dans un herroyons pas qu 6té jamais essayé chez l'homme dans un but thérapeutique de scription de ce moteur, voir La Nature, 16 juin 1877, p. 41 de l'été d'ille der berre (3)

Tantôt la tête de l'animal était placée près du centre de mouvement, tantôt elle était dirigée vers la périphérie. Dans les deux cas les deux cas, en ne faisant tourner l'animal que quelques instants, on déterminait des phénomènes de vertige qui ont été analysés par Destricted principal de la constant d analysés par Purkinjé, de Græse, Czermack, Breuer, tous travaux dont controlles travaux dont on trouve l'indication dans l'ouvrage du professeur Mach, de Prague (1), lequel s'est aussi occupé de l'étude de con plant luitude de ces phénomènes sur les animaux, et surtout sur luimème,

Quand on a fait tourner quelques instants un lapin, et qu'on le replace sur le sol, on le voit décrire, ainsi que neus l'avons souvent vérifié nous-même, un ou plusieurs mouvements de manege, dans le même sens que l'appareil de rotation sur lequel il se trouvait auparavant. Mach attribua ces phénomènes, ainsi que les mouvements convulsifs de la tête et des yeux, aux déplacements de l'endolymphe dans les canaux demi-circulaires du labyrinthe, assimilant les accidents qu'il observait à ceux qu'avait signales Flourens dans ses expériences, sur la section des canaux demi-circulaires. Cette théorie ne serait pas justifiée, d'après Cyon (2), qui a constaté que ces phénomènes déterminés par un mouvement giratoire, persistent malgré la section des deux nerfs acoustiques.

Sans nous arreter à ces manifestations du début des mou-Vements de giration, nous allons envisager les phénomènes que nous pourrons suivre jusqu'à la mort de l'animal, laquelle s'est toujours produite, soit que sa tête fût voisine du centre, soit qu'elle occupât la région opposée, à la condition qu'on prolongeat suffisamment la rotation. Seulement, tandis que chez le lapin la mort arrivait en moyenne après 6 ou 15 minutes dans la première position, elle ne survenait au après un temps bien plus considérable, et, en général, au moins double, quand l'animal avait la tête dirigée vers la circonférence.

De meme la mort qui survint, la tête étant au centre, au bout de 10 minutes chez un chien, au bout de 25, chez un

⁽¹⁾ Mach, Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen. Leip-(2) E. Cyon, Comptes rendus, Ac. sciences, 1876, t. LXXXII, p. 858,

tre, n'eut lieu qu'au bout de 45 à 55 minutes, chez dei expériences sur plus diag. expériences sur l'attitude, le minutes à suivre expériences sur l'attitude, le mouvement de rotation or expériences sont plus difficiles à suivre que dant d'observer exaciement l'accomment de rotation er experiences sur l'attitude, le mouvement de rotation en dans le cas où la tête est de la reen:

experiences sur l'attitude, le difficiles à suivre que del de connaître le moment de la mouvement de rotation en dans le cas où la tête est de la reen: and observer lattitude, le difficiles à suivre que dans le cas où la tête est voisine de la respiration. Cette de la respiration. Cette de la respiration. dans le cas où la tête est voisine de l'ane de l dans le cas où la tête est voisine de l'axe de l'apparei te une série de modification de l'axe de l'apparei pout.

proposition se ralentit graduen Je une serie de modifications analogues à celles que animaux placés dans la ste Puis surviennent les convulsions, suivies d'un relevant nous Puis surviennent it graduellement en perdant de sont bientôt après.

espiration se ralentit graduellement en perdant de sont bientôt après.

ent bientôt après.

ent bientôt après.

ent bientôt après. énet de pius accentue après. odifications de la respiration allant en s'éteignant à la suite modifications de la respiration allant en s'etc. ontre la respiration au début de l'expérience de l'es oscillations inhérence de l'entre la suite de l'expérience de l'est de l'expérience de l'est de l'expérience de l'est de l'expérience de l'expérience de l'est de l'expérience de l'expé rig. 129.

La file file a respiration and debut de l'expérience des systoles inhérentes à la mar le mar l'animal systoles inhérentes à la mar le mar l'animal systoles inhérentes à la mar les systoles inhérentes à la mar les mar le mar les systoles inhérentes à la mar les inhérentes inhérentes à la mar les inhérentes à la mar les inhérentes inhérentes à la mar les inhérentes inhérentes inhérentes à la mar les inhérentes inhérentes à la mar les inhérentes inh Fig. 129.

La fig. if the solutions in herentes at la marche de l'experience des in marche de l'experience des convulsive (ligne in le trace d Nous cœur, m

l'appareil ne nous ont pas permis d'en obtenir la reproduction fidèle.

Chez les animaux dont l'arrière-train est dirigé du côté de la périphérie, la mort liée à l'anémie cérébrale se produit par suite de la derivation qui tend à propulser le sang dans les extrémités postérieures aux dépens de l'encéphale et des organes thoraciques.

Elle se produit dans ce cas au même titre que dans une autre expérience que nous avons répétée sur le lapin ou le chien dont nous enfermions les extrémités inférieures et la région abdominale dans un vase fermé au niveau de cette région par un manchon de caoutchouc. Lorsqu'on raréfiait l'air dans cet appareil, au moyen d'une trompe, l'animal succombait bientôt par suite de l'appel exagéré du sang dans les parties enfermées dans le vase, comme dans une ventouse de Junod.

Dans le cas où la tête occupait la périphérie de l'appareil giratoire (1), la mort, en général plus tardive que dans le cas opposé, s'explique en partie par la stase du sang dans l'encéphale; il ne faut pas oublier en effet que si dans cette position l'afflux du sang artériel vers le cerveau est notablement facilité, le reflux du sang veineux vers le cœur est par contre sin gulièrement entravé. Le cerveau est congestionné à la dernière limite, et, en outre, le sang ne peut pour ainsi dire se renouveler dans cet organe. Les poumons placés près de la périphérie, quoique plus rapprochés du centre, sont aussi notablement engorgés; enfin, le cœur a peine à vaincre la pression aortique, et ne peut vider son contenu dans les vaisseaux des régions abdominales et dans les extrémités postérieures.

L'autopsie pratiquée aussitôt après les expériences, confirme pleinement cette opinion. Dans le dernier cas, en effet, le cerveau et les méninges sont le siège d'une congestion des plus intenses; la section des os du crâne suffit à donner lieu à l'écoulement d'un sang abondant; les poumons également offrent une congestion des plus manifestes.

⁽¹⁾ Nous avons à peine besoin de dire que dans ce cas aussi les muqueuses des ouvertures faciales étaient le siège d'une congestion des plus accusées; les yeux sortaient littéralement de l'orbite.

Quand la mort avait eu lieu par dérivation de rieur, on trouvait, au contraire, l'encéphisers la circonférence étaient rouges et saignement avec la pâleur des muscles de l'extrémiter onc. Ces résultats n'étaient obtenus avec des régultats n'étaient obtenus avec un pour empêcher les déplacements du sang.

conclusions.

L'attitue verticale combinée avec l'élévation de mine au bout de quelque temps chez le lapin de le prouve l'inscription et du rhythme can me le prouve phénomènes accessoires, tels que la rarines, de la conjonct.

SY des convulsions répétées, l'animal devenant de l'anémie bulbaire.

III

cet arrêt précède celui du cœur qui ne tarde p

II.

La mort met en moyenne. dans ces conditions, de une demiheure à trois quarts d'heure à se produire. Elle peut survenir en moins d'un quart d'heure, et peut, d'autre part, tarder plus de deux heures.

Z.

Alors que la respiration est déjà arrêtée, l'animal peut être rappelé à la vie, quand on le replace en situation horizontale ou, mieux encore, la tête en bas.

VI

La position verticale opposée, dans laquelle la tête de l'animal est dirigée vers le sol, n'est pas incompatible avec l'existence, et peut être prolongée très-longtemps sans que l'animal, dont la sensibilité et la motilité sont conservées, présente d'autres symptômes que l'exophthalmie, la rougeur prononcée de la conjonctive et de la membrane nyctitante, etc.

VII

En substituant l'action de la force centrifuge à celle de la pesanteur, on peut produire des dérivations sanguines bien plus rapides, déterminant l'anémie ou la congestion de l'encéphale, suivant la position de l'animal. Un appareil ayant un mouvement de rotation uniforme autour d'un axe vertical a servi dans ce but, ce mouvement ayant pu, du reste, se concilier avec l'inscription des courbes respiratoires.

VIII

La mort s'est produite en peu de minutes, chez des animaux tels que le chien, le lapin, le cobaye, dont la tête était dirigée vers le centre de l'appareil.

plus considérable et en range d'an moins double Plus considérable et, en général, au moins double Pius comsiderante et, en général, au moins têle était tournée du côté de la périphérie. 101

es, amenant une dérivation a tour dans deux din bes, amenant une dérivation sanguine au détrin bes, amenant une derivation à tour dans deux din toutes choses en sa faveur dans deux din briences d'attitud le premiem une autre, une neutent dans le premiem une neutent une neutent de premiem une neutent de premiem une neutent de premiem le premiem une neutent de premiem le premiem une neutent de premiem le premiem hale aans un cas, en sa faveur dans un autre, dans le aremina ainsi que anémi ioutes choses ésales faveur dans un ueurn ériences d'attitude premier cas, ainsi que l'ont i bien nles, dans let, dans interent de giration; une companie ériences d'attitude premier cas, ainsi que l'ont donner an donner Friences a attitude et de giration; cas, ainsi que l'ont i ne devient mortelle, dans le second cas, qu'après que l'ont prouvé l'innoces; doll sée bien plus loin, ainsi que l'es econditions et la durée nocui bra

les

ces d'attitude dans le second cas, que l'ont prouvé l'innocui

été

pri de l'animal.

ces d'attitude dans ces conditions et la durée proi Ces a auntude dans ces que 1 ont prouvé l'innocui donner au mouvement rotatoire pour qu'il e nât 12

RECHERCHES SUR L'INFLUENCE QUE LES VARIATIONS DE LA PRESSION INTRA-CRANIENNE ET INTRA-CARDIAQUE EXERCENT SUR LE RHYTHME DES BATTEMENTS DU CŒUR,

par le Dr FRANÇOIS-FRANCK (1).

I

Dans un précédent travail (mémoire n° VIII. — Sur les changements de volume du cœur), j'ai indiqué très-succinctement les effets produits sur la fonction cardiaque par une augmentation notable de la pression artérielle. L'étude des changements de volume du cœur chez le chien a montré que la compression de l'aorte au-dessous du diaphragme produit l'engorgement des cavités gauches, puis, de proche en proche, la distension des cavités droites. Ces mêmes phénomènes se sont montrés quand l'obstacle au débit du ventricule gauche, au lieu de siéger sur le trajet même du tronc aortique, a été déterminé à la périphérie de l'arbre artériel, soit par le resserrement direct des petits vaisseaux, soit à la suite de leur excitation réflexe. Mais j'ai dû me borner, pour ne pas sortir du cadre de mon sujet, à étudier l'influence sur le débit ventriculaire de ces obstacles à l'écoulement du sang artériel; je n'ai fait que mentionner leur action sur le rhythme des battements du cœur.

C'est sur ce dernier point que j'insisterai dans ce mémoire. Dans toutes les expériences où l'augmentation de la pression artérielle a été déterminée par l'intervention d'une

⁽¹⁾ Les résultats de ces recherches ont été communiqués à la Société de biologie dans la séance du 24 novembre 1877.

e agissant à la périphérie du système aortique, sai influencer directement l'innervation cardiaque, sar innuencer directement l'innuervation cardiaque, san d'autres termes. la cub. VOIT d'autres termes, la subordination de la fréquen avait été constant montrée d'élévation préalable. differts du cœur au degré d'élévation préalable dans mes expéries. u Jon artérielle, s'est montrée d'élévation préalable par M. Marey dans des qu'il avait et pouvoir par degré d'élévation de la fréquen avait été constatée par M. Marey dans des requirements d'élévation préalable qu'il avait cru pouvoir formuler Jéja andiennies.

Narey avait cru pouvoir formuler, comme rés I Arey avait cru pouvoir formuler, ce des battements du coeur loi bien comme rés discussions a son la pressi. ches che des battements du coeur est, toutes choses que de des remaissers de la pression artérielle. des l'ivés sur ce de gré de confusion artérielle s'int point d'accord a l'int a de cord a l'int a de cord a l'int a de cord a l'int point d'accord a l'int a de cord a l'int a de cord a l'int point d'accord a l'int a de cord a l'int a l' et à quel degré de confusion et point d'accord des pressions a soulevées choses de la pression artérielle de la pris en masse tous les aux cas où l'est de connue que de ce point est d'al l'été de ce point est proposition d'accord avec la loi énoncée par M. M. ient point d'accord avec la loi énoncée par M. Matrix d'actord aux cas où le coent.

Pen cause, et dans lesquel le coent. I ient pout a accord avec la loi en masse sommes au ir comple de ce point essentiel en masse tous les les en cause, et dans les que la formule par M. Masse de contester, que la formule par de songe à contester, artérielle cour n'est point ad la pression artérielle contester. d'in interesse de la loi en masse tous les au pression de la pression artérielle sour est point d'indicate la loi en masse tous les aux cas où le cœur n'est point d'indicate la pression artérielle sour a dit indicate la pression artérielle sour artérielle sour artérielle sour a dit indicate la pression artérielle sour artéri dui

nt ell cause, et dans les cas où le chous les les

nt ell cause, et dans les cas où le cas où le par M. Ma

le songe à contession artérielle phénomène point

ne songe à contession artérielle. On a dit nitial

ralentit quand la pression artérielle s'élève souvent le point de départ, et ait en vue départ, et ait en vue départ, et ait en vue depart, et ait en vue depart en vue de vue la formule part en vue depart en vue de vue la formule part en vue depart en vue de vue la formule part en vue depart en vue de vue la formule part en vue depart en vue de vue la formule part en vue en v 1'élévannue la pression artérielle on a initial pentit quand la pression artérielle s'élève, que le content de content de content quand la pression artérielle s'élève, que content le cont ne songe a contester, que de le contester, que bien souvent le ce raint de la pression artérielle s'élève, que dit, ce raint de la pression artérielle, souvent le ce raint de la pression artérielle s'alle s ralentit quand la pression artérielle s'élève, que le consint de dénant de ce qui était canital person ralenne quand la pression s'elève, que le con n'a point indiqué, et ce artérielle, sour n'ession artérielle de la modification oheomore. Je jon li a point lindiqué, et ce qui artérielle, sour le point de départ de la modification observe les quelles le cet on line d'élé. The point we depart de la modification observed as lesquelles le cœur éterminé d'élévat s'accéle pression arlérielle, et on lui a opposé pression artérielle, et determiné d'élévat dans lesquelles le cœur était primitivement des primitivement dans lesquelles le cœur était lui a opposé de cardiaque or des influer et les voir et les aussi, Januarie de la uounle section de la it primitive prosé de la it primitive prosé de la it primitive prosé de la cas de l'excitation de la influe et les vaitation de la influence procede de la cardiaque et un réponde la section de la influence primitive prosé de la cardiaque et un réponde la section de la influence primitive prosé de la cardiaque et un réponde la section de la influence primitive procede de la cardiaque et un réponde la cardiaque et un reponde la cardiaque et u Ma i € 1e déba en'est nlug lesquelles prieumogastrique cardiaque et un réflexe va sensibles M. Mai O G t te cardiaque et un des nerts sent de rappeler. Sans port simple vasculaire simple si préalabl cas ue i excitation de une coeur sastrique cardiaque et un réflexe les values de rappeler. Sans insister ple aire préparati da nois de préparati expérie 1 it is the second of the second tent ce n'est plus le réflexe vas censibles vas de rappeler. Sans insister du are simple simple et d'expériences sur le mécar. Je un antage simple un dans un antage simple mécar. Je un antage simple mécar. de rappeler. Sans insister plus ile rappeler de rappeler. Sans insister ple e similar de rappeler de préparation, je présse un autre su tre su de préparation, je présse un autre su tre su de présse sur le mécan. de rappeler. Sans report simpliaire et que voie de préparation, je un autre visa d'expériences sur le mécanisme du terai terai. ou hie quelque =

sement du cœur qui s'observe, comme l'a indiqué Marey, quand on produit de la comme l'a indiqué maréquand on produit une élévation notable de la pression arté-rielle Je dinrielle. Je dirai tout d'abord que les conditions de ce ralentis-sement des bett sement des battements du cœur sont en réalité plus complexes que ne le comporterait une théorie purement mécanique : la fréquence du moterne du moter quence du moteur cardiaque n'est point seulement subordon-née à la réciste née à la résistance représentée par la charge sanguine qui pèse sur les valvules. sur les valvules sigmoïdes de l'aorte. L'appareil nerveux intracardiaque et extra-cardiaque semble jouer le rôle principal dans les variations de rhythme que présente le cœur quand la pression artérielle vient à subir d'importantes modifications. C'est surtout à l'étude de l'influence qu'exercent les modifications importantes de la pression artérielle sur le fonctionnement de ces appareils nerveux que nous devons nous attacher.

Tel a été le but des recherches dont je présenterai ici le résumé (1). Ces recherches n'ont encore porté que sur un côté de la question, sur le mécanisme du ralentissement du cœur quand on produit l'augmentation de la pression artérielle. J'espère pouvoir les compléter en étudiant l'influence souvent inverse des diminutions de la pression artérielle.

Les deux propositions suivantes seront successivement examinées:

- 1º L'augmentation de la pression intra-crânienne produit le ralentissement des battements du cœur.
- 2º L'augmentation de la pression intra-cardiaque détermine le même résultat.

Ces deux conditions réunies paraissent concourir à produire la diminution du nombre des battements du cœur quand la pression artérielle s'élève.

⁽¹⁾ Les conditions des expériences dont il est question sont tout à fait différentes de celles des recherches faites sur le même sujet par divers auteurs, notamment par M. Navalichin (de Kazan) et M. Tschiriew (de Soint-Pétersbourg).

Jation artificielle; augmentation de la pression di vaisseaux de la téte; effets produits sur le cour. tion artificielle; augmentation de la pression de l J'on isole entièrement l'encéphale de la circulation soumeltant cet organe à una simulation. 1'on continuerement l'encéphale de la circulation de fibriné (1), on constate que les variations Jéfibriné (1), on constate que circulation artificient alors dans la constations essentiale que les variations essentiales de la constation de détime (1), on constate que les variation arunce to le cours de les variations essent sur les cours de cours de les variations essent sur les cours de les variations essent de les variati t localed que se produisent que les variation artificient que les troncs que les variations essent les cours dans le cours du ces conditions, les hatter l'encént. lem e Pourvu que les troncs vago-sympathiques intacts pour que les trones dans le cours de le co Ces conditions, les battements du cœur prenner certain temps, les battements du cœur prenner disparaissent : le nombre de la comparaixe notate nota Primitivement à 88 sparaissent : le nombre des la 1/2 et 14 1/2 c. Hg. primitation disparaise du cœur prime oscille autre 13 se maintient à 58; le ur point de réflexion collatérale en arrière extrémités d'un chien sont le carol les sang défibring con prière d'un chien sont lie sang défibring con prière d'une con prière d'une con prière d'une carol les sang défibring con prière d'une con prière d'u artères vertébrales d'un chien sont liées à l'entrée du les dans l artères vertébrales d'un chien point de réflexion en arrière sont liées à l'entrée du extrémités d'une canule him. les bouts périnhas leur point de réflexion en dans sont liées à l'entrée du circulation collatérale. On arrière de l'atlas, de manière du sang défibriné, sous place dans les bouts pression constante du rapport du san le sang de manière de du sang de d extrémités d'une
gang défibriné, sous pre bifurquée qui est en peripner
las deux veinas du sang défibriné est main 10° sang défibriné, sous pression que qui est constante de rapport vaisseaux de l'éconte est nain 1000 de fémorale). La température du constante de en rapport veince du sang défibriné est en l'écoule de la colère de la tête s'opère par lee : C. Les deux veines du constante du rapport lation dans les veines vertébrales ang défibriné de 14c. Hg. (c. l. l. léte s'opère plair de la suré indépendante que partie supérieure par les journes de la suré le s'opère par les journes de la suré le s'opère par les journes de la lette s'opère par les journes de la suré leure de la s'opère par les journes de la sinépendance, on possible de la s'opère par les journes de la sinépendance. Je de l'encéphale et de la tête s'opère par les vaisseaux de la tête s'opère par les vaisseaux de la tête s'opère par les vaisseaux de la tête s'opère par les vaissi indépendante partie supérieure par les jement autour du con sectionne la moelle moelle I'encéphale et callibre. de la cont lice de est cont de de la de la partie s'opère de l'écoule de la partie s'opère par les de la cette indépendante, on secsible de la de la moelle de thiques du chien, on sectionne de la de la moelle de la de la circulation de la de la circulation de la de la circulation de la cette describé destique du chien. (Juguale de la cette dessour de la cette dessour de la cette de la c .r68.0 F đе Tortement autour du cou une de la carla moelle est de du conduit le sang défibriné du gurmenta. athiques du chien.

tupe qui conduit le sang défibriné du réservoir aux ca company destinée de soupapes s'ouvrant dans laires ampoule élastique munie défibriné du réservoir aux ca mercure placé any ainsi étre du partinée à un mom oird ampoule élastique munie deubriné du réservoir aux ca de la pression contratte de la pression con dest ampoule est destinée de soupapes s'evoir aux ca de la pression fémorale au voisinage du voiginage de un momètre à mercure à mercure à mercure à mercure à mercure piacé au voisinage du voiginage du voquée da un dans à la respiration artificielle.

The properties destinée de soupapes s'evoir aux ca de la pression fémorale du voquée de un momètre à mercure à de la voisinage du voquée la momètre à mercure à culonne le voquée la momètre à mercure à culonne le manomètre le mercure de la pression artificielle. rale. PO er bulbe, libres 4 cordor 5 donné p 🗷 par un p on inscription lique corrections. L'anim 2

On comprime brusquement l'ampoule élastique et on augmente ainsi la pression dans les vaisseaux encéphaliques de A c. U. de 4 c. Hg. Aussitôt se produit un arrêt du cœur avec grande chute de grande chute de pression artérielle. Cet arrêt dure 3 secondes et les hattemants. et les battements du cœur reprennent ensuite par degrés leur fréquence frequence.



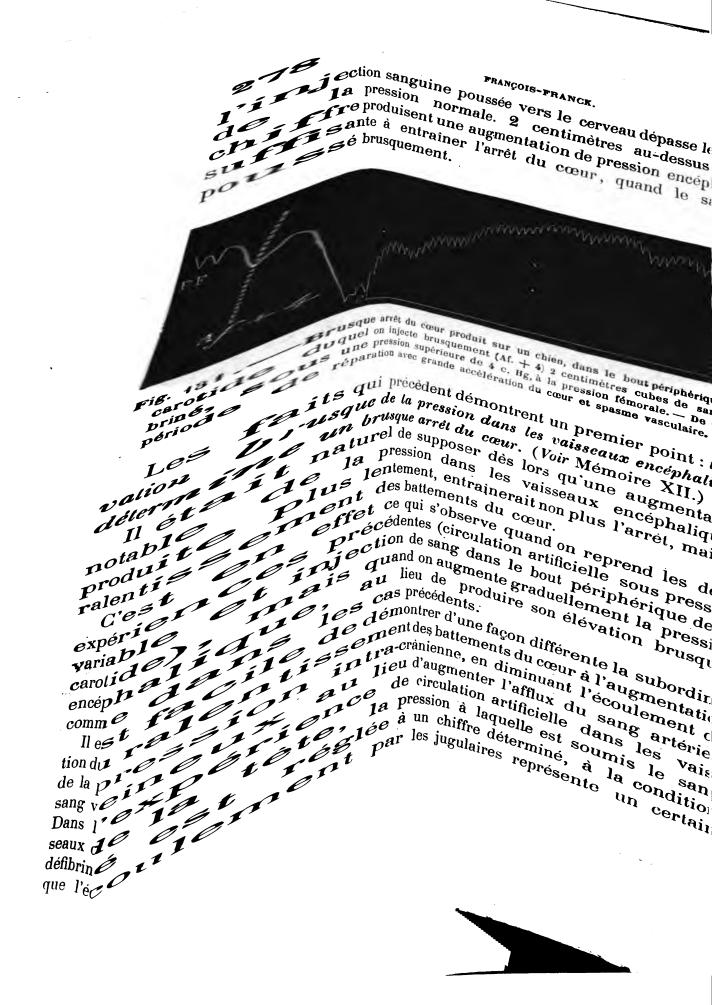
Fig. 130.— Circulation artificielle faite dans les vaisseaux de la tête d'un chien, par les deux carotides, les vertébrales étant liées en deux points. — Quand on augmente la pression encephalique (4rs dach à gauche) encephalique (ire flèche à gauche), la pression explorée dans la carotide (bout cardiaque), tombe de 13 à 7 c. Hg à la suite d'un arrêt du cœur. Cœur reprennent : on augmente de nouveau la pression encéphalique (2º flèche à droite); arrêt du cœur, chute de la pression carotidienne de 40 à 8 c. Hg.

La figure 130 donne un exemple de ces phénomènes; mais bien souvent les arrêts du cœur consécutifs à l'augmentation brusque de la pression dans les vaisseaux de l'encéphale sont beaucoup plus prolongés que ceux qu'on observe dans le cas précédent, surtout quand l'élévation de la pression intra-crànienne a été plus forte et a duré plus longtemps.

Cette expérience peut être répétée sur un animal n'ayant subi d'autre opération que l'introduction d'un tube en T dans une carotide. Par la branche libre du T, on fait arriver du sang dans le réseau encéphalique sous une pression plus forte que la pression artérielle générale, en pinçant l'artère au-dessous de la canule.

Cette introduction de sang dans le bout périphérique de la carotide s'obtient soit par le même procédé qui sert dans la circulation artificielle et qui a été décrit plus haut, soit, et plus simplement, au moyen d'une seringue munie d'un robinet à deux voies : l'une des branches du robinet communique avec le tube en T introduit dans l'artère, l'autre est en rapport avec un manomètre à mercure. On sait ainsi de combien





débit. Si on diminue ce débit en rétrécissant l'orifice des canules fixées aux jugulaires, la pression intra-crânienne augmentere augmentera en arrière de l'obstacle : l'effet produit sur la cir-culation inter : culation intra-crânienne est le même dans cette expérience que quand une égale augmentation de pression est obtenue par la voie artérielle : par suite, l'effet cardiaque est identique : le ralentissement des battements du cœur est la conséquence commune de l'une et l'autre expériences.

Dans ces différents exemples, l'arrêt ou le ralentissement du cœur se montre lié à l'augmentation brusque ou graduelle de la pression dans les vaisseaux cérébraux. Or, le seul trait d'union entre le cœur et l'encéphale était constitué, dans nos expériences de circulation artificielle, par les nerfs vago-sympathiques chez le chien, pneumogastriques chez le lapin; la modification de la circulation intra-crânienne ne pouvait donc retentir sur le cœur que par cette voie nerveuse. En effet, la section des deux nerfs supprime toute perturbation cardiaque.

Les résultats précédents permettent, je crois, de considérer comme nécessaire, dans l'interprétation du ralentissement des battements du cœur observé à la suite de la compression de l'aorte, du resserrement des vaisseaux périphériques, etc., l'intervention du facteur augmentation de la pression intracrânienne. C'était la première proposition que nous devions établir.

Mais ne pouvons-nous pas pénétrer plus avant dans le mode d'action de cette élévation de pression intra-cranienne? Si, comme on doit le supposer tout d'abord, c'est par la pression plus forte à laquelle on soumet les éléments nerveux, qu'on détermine l'arrêt ou le ralentissement des battements du cœur, il doit être indifférent que cette pression exagérée s'exerce du dedans au dehors par les vaisseaux, ou bien du dehors au dedans à la surface de l'encephale.

C'est cette considération qui m'a fait entreprendre, sur la compression du cerveau, une série d'expériences dont je donnerai maintenant les résultats, en ne m'attachant qu'aux points qui peuvent servir au parallèle que je viens d'indiquer.

entation de la pression intra-cran pression de la pression intra-crân cardiaques, croissante édé opératoire.

Ju point de vue de la ne puis rappe

cédé jusqu'ici emplové. Je point de vue de la technique rappe de cervo de produis rappe tété jusqu'ici employés à produire lession on soum de save. sont pression du cerveau. Tous duire savoir exacté au raché au Pression ou cerveau. Tous sont les permettent de savoir exacter en procession en proce and he permettent. To produire ression on soumet savoir exacter attaché au procédé que out l'organe, qu'o compression pari, le grocédé que outimétre. pression on soumet l'organe, actentaché au procédé que je vaiz in a avec des poids de l'organe, je attaché au procédé en centime et res du procédé que entime et res du pressions graduelles ant len simni pressi bons, Jes compressions partiue je vais de des des des des des des de l'air compriné de l'air compriné de l'air de l'air compriné de l'air de l'air compriné de l'a pressions graduelles ant lentenple
comp
loyé l'air comprine de la façon suivant l'animal ed une
suivant l'animal ed une presserial staduelles ant lentemple ou brusques, etc.

on visse dans l'orince d'une suivat l'animal suivat dernière de la sur lencouror. Or visse dans l'orince d'une couronne de deux, aileltes, celle quel on opère, une viere une viere, une viere, une viere une vi On visse dans l'orince d'une suivant l'animal ed une couronnée dernière dans cette ses recher dont mune virola cette virola cette virola cette même dont mune virola cette virola cette ses recher dont mune virola cette virola c dernière dans celle con on opère trépat de verre, on introduit, prolons sur M. Set le méme de verre de caouten ou jusqu'au gée par un bouchou cen fusqu'au gée extérieure de vale de caoute de caout I para (1). Dans cettle ses remember dont re, une virole cherches dont mine virole cherches sur M. Evident mine de lubouchouc en forme du lubouchou en forme du lubouchou en forme de au du verre. Ce verre caoutehouc poche, nu de verre, on intro virole derches de verre, on intro virole de verre, on intro virole derches de verre de caoutent, prolongeur de value interne du tubouchou graqu'au ée extérieur de verre caouten de verre de utent de verre de ve If the control of the ointe (fig. 132). If the l'interieur du petit apparet traverse verse est disposition de l'expérience dans d'un pression de lest dans d'un réservoir de l'expérience dans d'un réservoir de l'expérience d'un réservoir de l'expérience d'un réservoir d'expérience d'un réservoir d'expérience d'un réservoir d'expérience d'un réservoir d'expérience d'exp Jeur, au moyen de l'érent la present un tul disposition de l'expérience dans son réservoir le comptes rendue de l'érent en son ensemble. auj. 1. Comples rendus du laboratoire, 1876. Le bou Chind. dens un Sigure 19 TABER.

1) Solate

figure 13F

ses parois

 $J'a^{i}$

Quand on élève le réservoir R, l'ascension de l'eau dans le bocal B produit compression graduelle de l'eau dans le bocal b produit la compression graduelle de l'air dans tout le système du manomètre et de l'appareil vissé des l'air dans tout le système du manomètre brusl'appareil vissé dans le crâne La compression du cerveau doit-elle être brusque, de facon à modules de la compression du cerveau doit-elle être brusque, de facon à modules de la compression du cerveau doit-elle être brusque, de facon à modules de la compression du cerveau doit-elle être brusque, de facon à modules de la compression du cerveau doit-elle être brusque, de facon à modules de la compression du cerveau doit-elle être brusque, de facon à modules de la compression du cerveau doit-elle être brusque, de facon à modules de la compression du cerveau doit-elle être brusque, de facon à modules de la compression du cerveau doit-elle être brusque, de facon à modules de la compression du cerveau doit-elle être brusque, de facon à modules de la compression du cerveau doit-elle être de la compression du cerveau de la compre que, de façon à produire un choc cérébral, une commotion, on commence par élever le réservoir a commence par commotion, on commence par élever le réservoir, en fermant le robinet A, jusqu'à ce que l'air soit comprimé au degré de pression produit de le cerveau. Quand on ouvre le robinet A, la pression s'exerce brusquement dans l'appareil P. Si, au contraine le comme reil P. Si, au contraire, la compression doit être graduelle, au début de l'expérience le robinet A rience le robinet A est ouvert, et on élève progressivement le réservoir en suivant de l'œil le color de la déplacesuivant de l'œil la colonne du manomètre, ou mieux en inscrivant les déplacements du mercure ments du mercure avec un flotteur ou par transmission à distance.

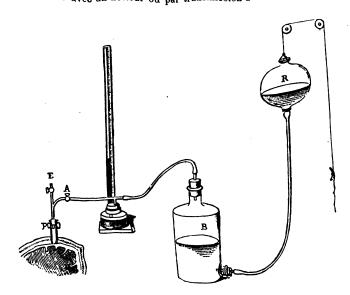


Fig. 433. — Disposition de l'appareil pour la compression du cerveau. R, réservoir dont l'élévation produit la compression de l'air dans le bocal B. — sur le trajet du tube de transmission de la pression, un robinet A permet d'interrompre la communication avec le tube crânien P. — Un autre robinet E sert à décomprimer brusquement ou lentement.

Quant à la décompression, on l'opérera tout d'un coup en ouvrant le robinet d'échappement E, ou graduellement, en laissant redescendre le réservoir.

Tel qu'il est disposé, l'appèreil que j'ai employé peut donner des pressions positives allant jusqu'à +24 c.Hg. et des pressions négatives descendant jusqu'à -8 c.Hg. quand on abaisse le mégatives des pressions négatives des pressions qu'à nice et de pressions négatives des pressions quand pressions quand pressions quand pressions quand pressions quand pressions quand pressions quantité des pressions quantité de pressions quantité des pressions quantité des pressions quantité de pressions quantité de pressions quantité des pressions quantité de préssion quantité de préssions quantité de préssion quantité de préssion quantité de préssion quantité de préssion quantité des préssions quantité de préssions quantité de préssion quantité des préssions quantité des préssions quantité des préssions quantité des préssions quantité des pr qu'à -8 c.Hg., quand on abaisse le réservoir au-dessous du niveau du bocal à compression.

Je dois dire maintenant : 1° pourquoi l'air comprimé a été employé de préférence à une pression liquide; 2º quel est le but de la membrane élastique introduite dans la virole crânienne.

1. Quand on emploie un liquide, une colonne d'eau, par exemple, on ne peut amais se rendre compte du degré de compression auquel on soumet le cer-

au, la dure-mère étant incisée. En effet, l'eau s'insinue dan carrier rachidienne : c'est no 282 Bau, la dure mère étant incisée. En effet, l'eau s'insinue dans la mui misse cubes d'eau dans la qui injectait succes Jachnoïdien et passe dans la cavité fet, l'eau s'insinue dans le eau, mise ainsi cubes d'eau dans le crâne. En outre, c'est ce qu'ainjectait succe. Ois, dans les expériences de Malgaigne

etc., centimètres cubes de Malgaigne

de eau, mise ainsi en contact avec les cantras nanvany n'e te eau, mise acubes de Malcaigne didienne; une dan tence, soit qu'elle sontact avec le crâne. En outre, la mutre et los os du crâne céphalo-rachidi. te eau, mise ainsi en cou eau dans le crâne. Injectait succe te entre la dure-mère mélange au li qui de centres nerveux, n'est important à cas. on ne name a dure-mère n'e tence, soit qu'elle sontact avec le crane. En outre, la te entre la dure-mère et mélange au li centres nerveux, n'es ir comprimé ne présent pas faire de décompre te entre la dure mère mélange au liquide centre, la ni est important à certains points de la pression présente pas de vue.

Bestement et de compande de décompre de décompre est inconvénie et de décompre est inconvénie. Ani est important à certains points de pas raire de décompre de la pression présente pas de vue.

Jentement et da contains points de vue.

Jentement et da convenients. On gradue est soumis; on peut comprimer ir comprimé ne de certains points de la pression à la quelle il est soumis; on peut comprimer de décompre de décompre de dispression à la quelle il est soumis; on peut comprimer de disprimer de la compression par l'air tous la virole n'avancident est soumis, comprimer comprimer la virole n'avancident est soumis; on peut comprimer la virole n'avancident est soumis, comprimer la virole n'avancident est soumis comprim Jais pour retirer décomprimer de même. on peut comprimer de diabri de certains accidents, par l'air tous les effets dés de l'air dans de l'air Aans les vaisseaux vois de la soumis de soumis de la comprimer de même de la comprimer de même de la compression par l'air tous les effets des de l'air dans mes non du diploé. Certains accidents par l'air tous les effets des dans les vaisseaux veineux les bulles d'air dans de la mar élastion cou, de d'air de de la mar élastion cou, de d'air de la mar élastion cou, de la mar élastic cou dans les vaisseaux veineux des bulles d'air dans manchon élastion.

de dans les vaisseaux venu deux fois dans mes precupation de la cou, dans les veineux de la cou, dans les vaisseaux veineux des bulles d'air dans mes precupation de la cou, dans les vaisseaux veineux du cou, dans les cassuré de la cou élastion. la virole n'ayant pas été survenu de l'entrée de l'air dans les vaisseaux veineux les uffets dés de l'air dans un manchon étre assuré de la marche de la marche la marche la marche la marche la marche les caux de l'air dans un manchon étastique, on évite la cœur, etc. Se la cour, etc. Se dans les vaisseaux viasée suffisamment dans mes pre de la marche régulière de la possibilité de dans les vaisseaux veineux les bulles d'air dans débord de la marche régulière de la possibilité de nena. et air dans un manchon élastique, ou, dans le cœur, et la décompression.

et la décompression.

régulière de l'expérience pende riess et la décompression.

et la décompression.

trop localisé de trop, on et la décompression. régulière de la cœur, etc. so objecter, il'est vrai, a ce de l'expérience pendu expérience fournit nu constenu cere de l'expérience en un per tenue de l'expérience en un per tenue de l'expérience en un pendu contenu cere en un pendu cere en un pendu cere en un pendu cere en un pendu cere en un per tenue de la cere en un pendu cere en un per tenue de la cere en un pendu cere trop localisé de l'encepa ce procédé, que la compression expérience fournit une séria du contenu crânien en range en un la crânien en range en un la crânien en range en un la crânien en range en range en un la crânien en range en un la crânien en range en range en un la crânien en range en un la crange en un la on peut 'encéphale procédé, que la procédé de l'expérience pende ce procédé, que la compression expérience fournit une contenu crânien un l'expérience, fournit une série de crois que tout en la circo pende correcte du contenu crânien un l'expérience, fournit une série de tracte pression expérience, fournit une contenu crânien un l'expérience, fournit de musculaires de crois compression que l'expérience, fournit de musculaires de crânien un l'expérience, fournit des musculaires es simultant d'une je n'ai point à ir enseigneme, dont utilise production de districted de la compression expérience fournit de districted du contenu crânien un la compression en expérience, fournit de de tracés de tracés de musculaires, dont l'éves. Je n'utiliserai des renseignements den tout an en raite de les indiquers de tracés simultanés, require de les indiquers de ments de tales. de en experience fournit ie. du contenu crânien en fatielle, mouvement série de tracée en un la la platoires, me bornant à indiquer, à titro en artérielle, mouvement série de tracés simultanés, respérience, fournit des musculaires, dont l'étude, aux périence, fournit des musculaires, dont l'études, resperiences, me bornant ici que les indications détaillés aux que je n'ai point à discuter. À titre de relatives aux renseignements. Je plorées. Je n'utiliser ues renseuraires, dont unultanés, replatoires, me bornant ici que les indications détaillés, aux que je n'ai point à discuter, à titre de renseignements. cœur; latoires, me bornant à des ret que je n'ai point à discuter.

instal parlice EXPÉRIENCES (1).

61ê ve graduellement la compression exercée des mon ralentisses. e la compression cérébrale... i de du voit se produire ession exercée et des mouvementissem Quality of the state of the sta ces expériences a ôlé faile avec M. Brissaud, interne parent Bie_{I} (1) Ung

hôpilau_{X,}

de la pression sanguine, ces troubles commencent à se mani-fester (1) Da-1' fester (1). Dans l'exemple que je donne plus loin, on voit qu'à +8c. Hg. (la pression artérielle de l'animal oscillant entre 15 et 16 c. Hg.) la compression du cerveau commence dejà à produire le ralentissement du cœur (fig. 135).

Le double effet cardiaque et respiratoire s'accuse quand la compression cérébrale est portée à 14 c. Hg.; enfin la respiration est compaigne est portée à 14 c. Hg.; enfin la respiration est compaigne es ration est complétement supprimée, le cœur ralenti (de 14 à 4) quand cette compression est poussée à 19 c.Hg. (2).

Le type présenté dans la figure 135 se retrouve dans toutes

les expériences conduites de la même manière.

Il faut remarquer que le ralentissement du cœur survient avant que la compression du cerveau ait atteint la valeur ma-

(4) Ordinairement, on n'observe pas de modifications du rhythme cardiaque, dans la compression graduellement croissante du cerveau, avant que cette compression no soit arrivée à 6 ou 7 c.Hg. Cependant, dans quelques cas, on voit le cœur s'accélérer quand la compression cérébrale atteint 2 ou 3 c.Hg. L'exemple suivant est emprunté à l'une de ces expériences.



Fig. 134. — Exemple d'accélération des battements du cœur, survenue dans une expérience de compression cérébrale. entre e con compression cérébrale. rience de compression cérébrale, entre 2 et 3 1/2 c. Hg. La pression fémorale (PF) dont ce trace donne les variations, s'élève en manuel. dont ce trace donne les variations, s'élève en même temps que le cœur s'accélère: ce double effet paraît dû aux efforts de l'animal.

Il ne faut pas considérer ces cas comme exceptionnels : L'animal, calme avant la compression, s'est agité et a fait quelques efforts pendant les premiers instants de l'experience; c'est vraisemblablement à cette intervention des mouvements musculaires et de l'augmentation de la pression thoracique qu'on doit rapporter le double effet cardinant de la pression thoracique qu'on doit rapporter le double effet cardiaque et vasculaire indiqué ici. Quand l'animal reste calme ou quand on supprime ses mouvements par une légère curarisation, la première modification du rhythme cardiaque consiste dans le ralentissement.

(2) Ces résultats s'accordent avec ceux qu'avaient obtenus Leyden (Virchew's Archiv, t. XXXVIII, 1865) et Pagenstecher (Exp. u. Stud. über Gehirndruck, Heidelberg, 1869).



N'est-ce pas à la pression exercée sur les éléments nerveux qu'il faut attribuer les arrêts ou les ralentissements du cœur dont il a 646 marches de comments de co dont il a été question dans le chapitre précédent, et qui s'observaient quaisservaient quand on augmentait la pression dans les vaisseaux de la tête? Il ne saurait être ici question d'anémie, et tout semble devoir faire admettre que les troubles notés alors étaient bion étaient bien sous la dépendance de la pression subite ou progressivement augmentée à laquelle on soumettait les éléments nerveux.

Dans ces conditions, la pression s'exerçait de dedans en dehors; dans le cas de compression cérébrale, elle s'exerce de dehors en dedans. En cela paraît résider toute la différence.

J'ajouterai que le même mécanisme semble pouvoir être admis pour les résultats suivants dont les conditions de production se ramènent à celles que nous connaissons:

1. Quand on a comprimé le cerveau, si on le décomprime brusquement, on facilite l'afflux du sang à son intérieur, on le soumet encore à une pression vasculaire plus ou moins grande suivant le degré préalable de la compression extérieure qu'on vient de faire disparaître. Dans ce cas, encore, le cœur se ralentit.

En voici un exemple:



Fig. 436. — Ralentissement du cœur produit par la décompression brusque du cerveau faite en D. (Tracé des variations de la Pression fémorale.)

Dans cet exemple, le chien avait été soumis à une compression du cerveau égale à 12 c. Hg.: après les premiers troubles, la compression ayant été maintenue, le cœur avait repris son rhythme initial comme cela s'observe quand on prolonge quelque temps la compression à un degré modéré. On a décomprimé tout d'un coup (en D, fig. 136). Il est facile lentissement ou arrêt momentané du cœur) en agissant mécaniquement sur les éléments nerveux eux-mêmes.

D'après ce que nous savons des effets produits sur la circulation d'un organe par la contre-pression extérieure à laquelle cet organe est soumis (1), l'anémie complète du tissu ne peut être produite que quand la contre-pression dépasse le chiffre de la pression intra-vasculaire.

Or, dans toutes les expériences de compression graduelle sur le cerveau, l'apparition des troubles cardiaques bien avant que la valeur manométrique de la compression ne soit égale à celle de la pression artérielle, montre bien qu'il ne peut s'agir d'une anémie provoquée par un obstacle mécani-

que s'opposant à l'afflux du sang.

Mais, ces réserves faites, il n'en reste pas moins acquis qu'à partir d'un certain degré de compression, l'anémie encéphalique intervient et ajoute alors son influence à celle de la pression subie par les éléments nerveux. Ce que je tenais à établir, c'est qu'avant d'être suffisante pour produire l'anémie du cerveau en faisant équilibre à la tension des vaisseaux intra-encéphaliques, la compression exercée à la surface de l'organe agit mécaniquement sur les éléments nerveux; plus tard, quand cette contre-pression extérieure est arrivée au meme degré que la pression intra-vasculaire, elle empêche le sang d'affluer dans le cerveau, mais n'en continue pas moins à agir par elle-même en tant qu'influence mécanique.

L'une des conditions de l'expérience n'exclut pas l'autre. On peut même démontrer directement la production de l'anémie du cerveau par la contre-pression exercée à la surface de l'organe.

On sait que les mouvements du cerveau sont subordonnés à la double influence du cœur et de la respiration, et qu'il est tout aussi facile de les enregistrer que les mouvements alternatifs d'expansion et de retrait d'un autre tissu vasculaire comme la main.

Pour cela, on fixe dans le crâne d'un animal, d'un chien de préférence, une virole métallique surmontée d'un tube de

⁽¹⁾ V. Marey, Comptes rendus des travaux du laboratoire, 1876. — Lépine. Revue mensuelle de médecine et de chirurgie, août 1877.

françois—Fr 288 verre dans lequel on verse de l'ez diminutions de volume du cervea retrait successifs des vaisseaux qua il les déplacements du niveau de l'eau jise ces changements de niveau pour plume d'un tambour à levier inscripteur veau reçoit du sang, ces mouvements prime l'afflux du sang dans le cerveau, des artères, les oscillations d'origine cardia mais on continue à observer les ondulation Plus amples produites par la respiration, cel intermédiaire du système veineux. Il est cl rition des oscillations cardiaques du cerveau produire si on suspend l'afflux du sang dar. cérébraux par une contre-pression extérieure monter la pression sanguine: il se produira alc que Marey a observé sur la main, soumise à celle de la pression ce périeure à celle de la pression sanguine : l'apresses ne permettront plus l'about de la pression sanguine : l'apresses ne permettront plus l'about de la pression sanguine : l'apresses ne permettront plus l'about de la pression sanguine : l'apresses ne permettront plus l'about de la pression sanguine : l'apresses ne permettront plus l'about de la pression sanguine : l'apresses ne permettront plus l sur prossion sanguine: 1 affaissés ne permettront plus l'abord du sang caffaissés, loc. cit.) marey, loc. cit.) Diagner, en effet, qu'à un moment donc le l'effet production encéphalique par la compression du cervalurer, en effet, qu'à un moment donc le lement croissant. du cervier, on enet, qu'à un moment donné, la c du dans un tube fixé au crâne les oscillations de cardiaque. dans un tube fixé au crâne les oscillations disparaissent un tube ine cardiaque. oscillations disparaissent au moment où la concerveau arrive à dépasser la valeur ou la contre-present la valeur manon de la contre-present la valeur de la contre-present la contre-present la valeur de la contre-present la contre-present la contre-present la contre-present la co du acpasser la valeur manon Prossion artérielle générale. D'après ce qui vier prout à l'heure, nous sommes insancie. à l'appareil totalisateur, c'est que ces vaiss par la contre-pression qui leur est transmission qui la conclusion de l'engérit par la contre-pression qui leur est transmise, ne la conclusion à laquelle éta:

et Leyden (la et Leyden (loc. cit.), sans avoir directement du laboratoire, 1876. détails de ces expériences, voyez le Mémoire de M. Salat

montré la production de l'anémie du cerveau produite par la compression l'ariant de l'anémie du cerveau produite par la compression. L'opinion de Leyden est formellement exposée dans ses romanis. dans ses remarques sur ses expériences : « Chez les animaux, la pression extérieure qui interrompt complétement les fonctions cérébrales est exactement celle qui peut faire équilibre à la pression artérielle, et par conséquent peut empêcher complétement l'abord du sang dans les capillaires (1).

La conclusion des remarques qui précèdent est que, dans la compression graduellement croissante exercée sur le cerveau, deux conditions interviennent pour produire, entre autres troubles fonctionnels, les accidents cardiaques que nous avons spécialement en vue : l'action mécanique de la compression sur les éléments nerveux et, à un degré plus avancé, l'anémie encéphalique unie à la première influence qui l'a déterminée et qui continue à s'exercer.

IV

_ Ses effets sur le Augmentation de la pression intra-cardiaque. rhythme des battements du cour.

Dans les deux chapitres qui précèdent nous avons vu que l'augmentation de la pression intra-cranienne produite par un excès d'afflux sanguin dans l'encéphale, suffisait à déterminer le ralentissement des battements du cœur; les expériences dans lesquelles la pression intra-crânienne a été augmentée au moyen d'une compression graduellement croissante exercée sur le cerveau, ont montré que c'était par le fait d'un excès de pression sur les éléments nerveux que l'augmentation de la pression artérielle agissait pour produire les effets cardiaques que nous connaissons.

(1) V. Potain, article Anémie du Dict. encyclopédique des sciences méd. I.All. MAREY. III.

ette intervention de l'encéphale da ées au rhythme du l'encéphale sion artérielle, n'exclut pas la jaque lui-même. Si nous pas la par tissement du cœur en accion pou vons, tissement du cœur en agissant à di influencé (expériences de le cœu influencé (expériences de circulati isseaux de la tête), il est également ral rocédé le plus simal retraction de phénomène en agissant sur le cœur ner ite des centres nerveux extra-cardia Procédé le plus simple pour démontr entation de la simple pour démontre des expériences qu'il fit suit été ou le tre à une consiste de la pression intra-cardiac tion de la pression pour démontre des expériences qu'il fit sur ce rdiac fréed de la une circule à enle ce sur le sur ce sur le sur ce en circule à enle ce sur ce des expériences qu'il fit sur ce suje charges graduellements du collement sur démontre des procédé consiste à enlever le comment sur démontre de la charges graduellement sur démontre de montre de la charges graduellement sur démontre de montre de montre de la charges graduellement sur démontre de montre d Ce procédé consiste à enlever le coeu harges graduellem artificielle rest de la consiste à enlever le coeu de la réservoir de minuer de la coeu de phénomère de se sur de la coeu de la coeu de la coeu de phénomère de se sur de la coeu charges graduelle ment croissantes.

charges graduelle ment croissantes.

charges graduelle ment croissantes.

pe phénomène de so phénomène de it les battements diminuer de fréque e le réservoir de diminuer de funt du sang artériol e phénomène s'observe quand on restant le tube d'asser le qui nou restant le qui nou restant le qui nou restant le qui nou nou restant le qui nou rest sous force le cœur à chasser le qui revieus sont con d'écoulement à une élevant le tube d'écoulement.

tats sont connus; je n'r ent. tats sont connus; je qui revie alentissement des battems donce tation de la pression ents du la une Palentissement des battements du cœ intra-nondie a^{uan}d nauteur, Haute I tation de la pression fait qui doit de la pression intra-cardiaque s'agissait seulement d'indiquer, est dû â'i. rices de la des battements donc de la pression intra-cardiaque set non à la plus longue de la pression intra-cardiaque comparable à celui qui longue du comparable à celui qui rale du comparable de celui qui rale de celui qui comparable de celui qui comparable de celui qui rale de celui qui comparable de celui qui rale de au poi di stoliques et non d'indiquer, est du cœ tent l'au d'in de le viens d'indiquer, est du cœ tent l'au comparable à celui qu'en ralentissem d'indiquer d'un ralentissem d'indiquer d'un ralentissem d'indiquer d'un ralentissem d'indiquer d'un ralentissem d'indiquer d'indiq s'agissait seulement d'un ralentissement exacció et non à la l'uer, est dû à l'admonstrate du relevant d'un ralentissement exacció exacció exacció exacció est non à la l'uer, est dû à l'admonstrate du relevant d'un ralentissement exacció exacció exacció est non à la l'uer, est dû à l'admonstrate du relevant l'admonstrate du rele mparable à celui qu'éprouve le piste est imposé l'éprouve le piste Teux de le un effort exagéré est imposé pisto de la le le un effort exagéré est imposé, la fort exagére de pression de le le un effort exagére est imposé, la fort exagére de pression de le constante constante c'est dans l'excès de pression de le constante constante constante c'est dans l'excès de pression donc systom c'est dans l'exemple constante c'est dans l'exemple constante de pression donc systom c'est dans l'exemple constante de pression donc systom c'est dans l'exemple du constante de pression donc systom c'est dans l'exemple du constante de pression donc systom c'est dans l'exemple du constante de pression donc systom c'est dans l'exemple du constante de pression donc systom c'est dans l'exemple du constante de pression donc systom c'est dans l'exemple du constante de pression donc systom c'est dans l'exemple du constante de pression de l'exemple du constante de pression de l'exemple du constante de pression de l'exemple de le constante de pression de l'exemple de l'exem Par l'exect II faut done systolique totalie de la restate de pression intra cardicate de trome de la rendus Acad. Tté par l'excès de pression intra-cardiaque l'appareil nervon: Test dans l'appareil nerveux intra-cardiaq rest dans l'appareil nerveux intra-cardi thme des autre facteur thine tell rendus Acad. sciences, 1873.

The factor of the



que nous devions chercher la raison du ralentissement observé. servé.

On sait qu'en soumettant cet appareil ganglionnaire à l'action de l'atropine, on produit la paralysie des terminaisons cardiaques des nerts pneumogastriques. Le cœur ne peut plus être aprêté plus être arrêté ou ralenti par les influences qui en déterminaient l'arrêt ou le ralentissement par l'intermédiaire de l'appareil naver pareil nerveux modérateur.

Or, s'il s'agit d'une influence de cet ordre dans le ralentissement des battements du cœur produit par l'augmentation de la pression intra-cardiaque, le ralentissement ne doit plus se produire, après la suppression du système nerveux

d'arrêt par l'atropine.

J'ai donc soumis le cœur isolé à une circulation artificielle de sang défibriné additionné d'atropine, et, quoique les troubles de rhythme spéciaux à cet empoisonnement altèrent évidemment les résultats de l'expérience, je crois pouvoir tirer des esssais dirigés dans ce sens, cette conclusion que l'excès de pression intra-cardiaque produit le ralentissement des battements du cœur, au moins autant en agissant sur les appareils nerveux intra-cardiaques, que sur le muscle cardiaque lui-même.

Des expériences du même genre ont été répétées sur des animaux à moelle coupée, dont les pneumogastriques avaient été sectionnés et qu'on faisait respirer artificiellement: la compression de l'aorte au-dessous du diaphragme, la suppression d'un réseau artériel périphérique important (réseau abdominal), etc., produisaient un ralentissement considérable des battements du cœur. (Voy. p. 209.)

Dans ces conditions, l'intervention de l'encéphale était supprimée par la section préalable des troncs vago-sympathiques et de la moelle. L'augmentation de la pression intra-cardiaque semble avoir été seule en cause, et le ralentissement observé paraît subordonné à cette unique influence.

Quand on avait supprimé par l'atropine les fonctions de l'appareil nerveux ganglionnaire du coeur, les mêmes élévations de la pression artérielle n'étaient plus suivies de ralen-

tissement.

Il est légitime de rapprocher ces résultats de ceux qu'ont

292 fournis les expériences de circulation artificielle sur le cœur la prenve du mécanisme : fournis les experiences de circulation artificielle sur le cœur lus haut pour la production des troubles cardinance invoqué Lus haut pour la preuve du mécanisme invoqué de la pression artárialle lus naut pour la production des troubles cardiaques du existe dernière partie des rachoral. Sans doute, cette dernière partie des recherches sur le raprt qui existe entre l'augmentation de la pression artérielle.

que et le ralentissement des battements du cœur a besciri qui existe entre l'augment des recherches sur le rapdue et le ralentissement des battements du cœur a besoin
t suffisants pour faire adinettre les deux propositions épons t suffisants pour faire adinettre les deux propositions énonau début de ce travail: au uedut de ce travail:

L'augmentation de la pression intra-crânienne produit le L'augmentation de la pression intra-crânienne produit le deux conditions réunies paraissent concentration de la batternine lissement des battements du cœur.

L'augmentation de la pression in de vail :

L'augmentation de la pression in de vail deux condition de la pression. Jugmenta ne résultat. deux con: deux conditions réunics paraissent concourir à produire la mracei deux conaîtions réunies on intra-cardiaque détermine le lipidion du nombre des battements du cœur quand la pression

EXPÉRIENCES PHYSIOLOGIQUES ET SYNTHÉTIQUES SUR LE MÉCANISME DU VOL,

par M. V. TATIN (1).

J'ai continué cette année mes études sur le vol des oiseaux (2), tantôt en me plaçant au point de vue de la physiologie proprement dite, observant le vol des oiseaux ou des cheiroptères et expérimentant sur ces différentes espèces d'animaux; tantôt m'attachant à la synthèse ou reproduction artificielle du vol au moyen d'appareils mécaniques. Ces dernières expériences avaient surtout pour but de contrôler l'exactitude des théories que suggère l'observation du vol naturel.

Si la partie synthétique de mes expériences a donné cette année peu de résultats, j'espère qu'au point de vue physiologique mes recherches n'ont pas été infructueuses et qu'elles éclaireront certains points de la fonction du vol. Les questions qui ont plus spécialement attiré mon attention sont les suivantes: Quelle est la forme des ailes la plus avantageuse pour le vol des oiseaux? — Y a-t-il une taille maximum que les oiseaux ne puissent dépasser en conservant la faculté de voler? — Les ossements d'oiseaux fossiles montrent-ils qu'il existait des êtres volants gigantesques? Comment s'effec-

⁽¹⁾ Le mémoire n° XI devait renfermer les recherches de MM. Cuffer et François-Franck sur certains troubles respiratoires (Apnée, phénomène de Cheyne-Stokes, arrêts réflexes de la respiration). Ce travail a été publié in extenso dans le Journal de l'anatomie et de la physiologie, novembre 1877.

(2) Voir pour l'exposition de mes premières recherches, Travaux du laboratoire, 1876.

laquelle on pouvait adapter des ailes tantôt formées d'un voile unique et tantôt faites de plumes séparées les unes des autres, volait mieux dans le second cas que dans le premier.

Enfin, la nature elle-même semble confirmer cette vue, en nous montrant que chez les plus grand oiseaux, l'extrémité de l'aile est a les de l'aile est ainsi divisée. Constatons encore que chez les cheirontères de l'aile est ainsi divisée. cheiroptères, dont l'aile est indivisible, la taille maximum est beaucoup moins grande que celle que les oiseaux peuvent atteindre.

Toutefois, il ne faudrait pas admettre que cette influence avantageuse d'une aile divisée à son extrémité permette à un oiseau de se soutenir sur l'air quelle que soit sa taille. Tout porte à croire, au contraire, que nos grands oiseaux volateurs sont bien près d'avoir le maximum de taille que puisse atteindre un être volant dont les forces motrices sont bornées au pouvoir spécifique des muscles de l'oiseau.

II

Limites de la taille des oiseaux volateurs

Les remarquables expériences de notre maître, M. le professeur Marey, ont fait connaître que la force spécifique des muscles chez la plupart des animaux à sang chaud est sensiblement la meme; en d'autres termes, qu'on peut comparer l'effort musculaire que deux oiseaux sont capables de développer en comparant la surface de section transversale de leurs muscles, cet effort étant proportionnel à cette surface.

Étant donné que 1eq de muscle a, chez l'oiseau, une force de 1,300, nous appliquerons cette valeur à l'estimation de la force musculaire d'un falconidé (Buteo vulgaris), pesant de 700 à 750 grammes.

Il est évident que cet oiseau ne pourrait voler s'il lui était impossible de se soulever en s'appuyant sur le centre d'action de ses ailes, qui est ordinairement situé entre le tiers externe et le tiers moyen de la longueur de l'aile.

Or, la surface de section de ses muscles abaisseurs de l'aile

Chaque centimètre carré, donnent un effort total de 39 kilo-Chaque centimetre carré, donnent un effort total de 39 kiloctation et son point d'insertion musculaire est un louis de rammes; mais comme l'aile considérée avec son point de son point d'insertion musculaire est un levier dont donc 39 kilogrammos dincidérée avec son point de Jos bras sont comme 1:20, on a donc 39 kilogrammes divisés Jes bras sont comme 1:20, on a donc 39 kilogrammes divisés ji de ses ailes, même si le noint yant sur le centre d'action de ses ailes, même si le point rent en pour le moment cette centre d'action de ses ailes point de ses ailes point cette point de point de ses ailes point cette cette circle de ses ailes point de moment cette circle de ses ailes point de moment cette circle de ses ailes point de ses ailes pour ait regarder comme rigour plus de la force ppur etatt un solide; faisons pour ailes, meme si le point pourrait regarder comme rigoureusement nécessaire pourrait regarder comme plus du double de la force de ses pectoraux or se la foice de la nature et la nature pour le regarder comme du double de la force que comme dimensions linéaires 8 fois plus grand La meture aurait comme dimensions linéaires 8 fois plus grand. La puiscomme ulmensions linéaires oiseau que la nature aurait le poids, qui croîtrait comme leur section, c'est-â-comme que sec oiseau que la nature aurait le poids, qui croîtrait comme leur section, c'est-â-comme que sec oiseau que sec oiseau que la nature aurait le poids, qui croîtrait comme leur section, c'est-â-comme que sec oiseau qui croîtrait comme leur section, c'est-â-comme que sec oiseau que se oi de ses, pectoraux croîtrait comme for aud. La puisdu'elle serait elevée à 82, et le poids, qui croîtrait comme
et qui him donc un oiseau qui romme du'ene serait élevée à 82 comme leur grand. La puisple, à 83 Nous aurions et le poids, qui croîtrait comme
ilogrammes et qui, bien que ses muscles roitrait comme
nt aussi puissants que ceux des petits ois soient spécie. pe, a o. Nous aurions donc un qui croîtrait comme donc un poids que ses muscles qui pèserait re d'action de ceux des petits oiseaux, ne poids kilograme dir Togrammes et qui, bien donc un oiseau qui croîtrait comme que ses muscles qui pèserait comme que ses muscles soient spéci
les calculs que nous fait évides peque sen s'appure Hont aussi puissants que rue ses muscles qui pèserait pulever qu'un poids de ceux des petits oiseaux, ne pour voir voler.

Les calculs que ses muscles qui pèserait serait evidemment foi pouvoir voler.

Pou les calculs que nous faisions tout a comme de vergure ne s'observiron se semble.

Pou voir voler.

Pou de cet oiseau eût été d'environ se tout a comme de muscles soient preserviron se muscles qui preserviron se muscles soient preserviron se muscles qui preserviron se muscles soient se muscles soient se muscles soient se s pouvon voier. Ses ailes. Il serait soiseaux, ne pour les calculs que nous faisions tout à l'heure l'enpouvon voier. Ses ailes. Il serait soiseaux, ne pour les cet oiseau eût été d'environ 8 mètres d'heure l'enpouvon voier. Ses ailes ailogrammes oiseaux, ne pour les cet oiseau eût été d'environ 8 tout à l'heure l'enpouvon voier. Ses ailes ailogrammes oiseaux, ne pour les cet oiseau eût été d'environ 8 tout à l'heure l'enpouvon voier. Ses ailes ailogrammes oiseaux, ne pour les cet oiseau eût été d'environ 8 mètres appuyant soit de nos jours alles cité d'environ 8 mètres. Bien qu'enpouvon voier. Ses ailes ailogrammes oiseaux, ne pour les cet oiseau eût été d'environ 8 mètres ailogrammes de nous pour les cet oiseau eût été d'environ 8 mètres l'enpouvon voier. Ses ailes ailes ailogrammes oiseaux, ne pour les cet oiseau eût été d'environ 8 mètres ailogrammes de nous forte de nous faisions tout à l'heure l'enpouvon voier. Ses ailes ailes ailogrammes de nous forte de nous faisions tout à l'heure l'enpouvon voier de chos jours ailogrammes de nous pour les cet oiseau eût été d'environ 8 mètres bien qu'enpouvon voier de chos jours ailogrammes de nous pour les cet oiseau eût été d'environ 8 mètres l'enpouvon de la chos jours ailogrammes de nous pour les cet oiseau eût été d'environ 8 mètres l'enpouvon de la chos jours ailogrammes de nous pour les cet oiseau eût été d'environ 8 mètres l'enpouvon de la chos jours ailogrammes de nous pour les chos jours ailogrammes de nous pour les cet oiseau eu le chos jours ailogrammes de nous pour les chos de la chos jours ailogrammes de nous pour les cet oiseau eu le chos jours ailogrammes de nous pour les chos de la chos jours ailogrammes de nous pour les chos de la chos jours ailogrammes de nous pour les chos de la chos jours ailogrammes de nous pour les chos de la cho Jes calculs que nous faisions tout à l'heure l'enloi de vergure ne s'observe de nos jours chez aucun
loi de qui devrait faire admettre, chez aucun
partient aux oiseaux de la faisions tout de pareilles de cet obseau eut été d'environ 8 mètres. Bien qu'une l'es, quelques-uns n'ont chercher si. narmi les intéressant de nos jours blen qu'une force musculaire admettre, chez de pareilles partient aux oiseaux de la faune actuelle.

Ill

Ill

Indian de la faune actuelle. par dient aux oiseaux de la faune actuelle.

In taille --
Taire and ont pas acquis cher si, par de la faune actuelle.

In taille --
Torce musculaire admettre acquis de pas spécifique plus gran actuelle. je ^{taille} probable du Pelagornia. Alph. Milne Édwards m'a signalé le Peladébris fossiles, et m'a confié le moule er celle is of the second of the second

gorni₈ dont of plâtre d'un humérus de cet animal. Cet os mesure environ 0^m,60 de longueur. A voir les saillies des attaches musculaires, on reconnaît que cet os appartenait bien à une espèce volante; son aspect grêle et léger rappelle entièrement celui des oiseaux grands voiliers qui existent de nos jours. Quelle pouvait être la taille d'un pareil oiseau?

Si nous supposions que le Pelagornis fût construit sur le type de la Frégate, le squelette tout seul de l'oiseau eût eu 4^m,20 d'envergure. Qu'on juge des dimensions totales en supposant que la longueur des plumes se fût ajoutée à celle du squelette. Mais tous les types d'oiseaux n'ont pas les mèmes dimensions relatives de l'humérus par rapport aux os de os de l'avant-bras, au métacarpe et aux phalanges. Il est probable que chez le Pelagornis l'humérus constituait une partie plus importante de la longueur de l'aile que chez la Frégate, de sorte que la taille de cet oiseau fossile était moins grande

que ne l'indique notre première évaluation.

En effet, l'humérus qui ressemble le plus à celui du Pelagornis, au point de vue de sa forme et de ses proportions, est celui du Fou austral, oiseau chez lequel l'humérus représente une notable partie de la longueur totale de l'aile. En admettant que le Pelagornis eût été construit sur un type Voisin de celui du Fou austral, ce qui semble assez probable, l'envergure du squelette n'eût pas atteint 3 mètres. On con-Coit donc que cet oiseau pût voler très-bien, car il n'excédait pas les dimensions où le vol est possible avec les forces musculaires qui appartiennent aux autres oiseaux, et l'on n'a pas meme besoin de supposer qu'à une époque où notre planète plus jeune portait des animaux géants, la vie fut plus intense et que la force exubérante se traduisit alors par un pouvoir musculaire plus grand que de nos jours

IV

Observations sur le changement de plan des ailes des oiseaux pendant le vol.

En partant de l'hypothèse ci-dessus mentionnée, que la division et l'écartement des remiges transforme, pour ainsi

dire, l'extrémité, portion active de l'aile de l'oiseau gérie de petites ailes dont chacune agit isolément, on ette conclusion que chez les oiseaux où une pareille paissement, le plan de l'aile change de l'aile change de l'aile baissement, le plan de l'aile chaque relevée et a son ense paradiciti, le plan de l'aile change de relevée et l'acune des plumes individuellements de plan por l'aile change de plan por l'acune de sionals le plan por l'acune de plan de l'acune de plan por l'acune de M. Marey a signalé le change le goëland M. Marey a signalé le changement.

1e goëland qu'il a pu observer an accident du plan total (le goëland qu'il a pu observer en suivant des yon leil et le dessous de le dessue l'auellement. Le plan port le goëland qu'il a pu observer en suivant des yon leil et le dessous de le dessue l'au rayon leil et le dessous de le dessue l'auellement. Le plan port le goëland qu'il a pu observer en suivant des you l'auellement. pontrait alternativement le dessus de son aile sol montrait alternativement le dessus de son aile écla oleil et le dessous de couleur plus sombre. Nous n ons pas l'exactitude de couleur plus sombre de cola nd ni de l'explication qu'il en a donnée, Marey vient d'ètre que chez les oiseaux de vient des vient d'ètre que chez les oiseaux de vient des vient d'ètre que chez les oiseaux de vient des vient de vi nd ni de l'explication qu'il en a donnée, mais no peut cat de plan de remarquer que chez les oiseaux dont les pennes des autres, un jeu de lumiàno pennes tées les unes des autres oiseaux donnée, Marey il vient d'être question peut et doit se pennes produins plan de l'aile n'est es pennes produins tées les aucs des autres, un jeu de lumière penne, il pent de plan de chacune des pennes pennes doit se produire pennes. il viem u etre question, un jeu de lumi ment de plan de chacune des pennes.

de plan de l'aile n'est pas grands oic de chaque plume vol qui, sar Jenem de chacune des pennes produire I plan de l'aile n'est pas absolument complet Juppose de l'aile n'est les grands oiseaux, le cha de chaque plume séparée vient complet, el complet, el du de chaque plume pas absolument complet, el de ces remarques sur la fonctie de plume sur la fonctie de plument completer la crois utile de plument la fonctie de plument de plu 10 pume séparée vient complet, et d'un vol qui, sans cela, serait assimilable à celui ces remarques sur le ces rem moth d'un, sans separée vient complet, el ces, c'est-à-dire incomparablement assimilable à celui placer certaines puiss sec, the teres, ces remarques incomparable ment complet, en de crois utile de placer certaines réflexions actie de plus la fonction de la partie ac lui qui est située le plus réflexions actie de plus remardes actie partie ac de crois utile de sur la fonction de la partie ac le plus près du control de la partie ac le plus près du control de la partie ac le plus près du control de la partie ac le plus près du control de la partie de la qui est située le plus près du co regarder en avant afin de produire, une autre raison très-importe de produire, mais en de bas en haut et et en partie de produire partie de produire partie de produire produire partie de produire partie de produire partie de produire partie de partie de produire partie de partie de produire partie de partie de partie de produire partie de p partie de l'aile, la face inférieu de bas en haut et, sans une coit une effe supérieure, ce qui est in frapperait in de sur est in de sur en corp.

donc être d'autant de la face inférie de la face in superieure, ce qui frapperait inclinaison très donc être d'autant plus inadmissible. Cett 10 ngues et le corps relativement que l'oiseau qu'on peut constater chez les oiseaux de mer plus grande envergure. accell l'air inclination a les a les a 1 C'est qui on 11

V

Vol des cheiroptères.

Chez les cheiroptères, l'aile est toujours formée d'une seule membrane maintenue étendue dans le sens de sa largeur par les métacarpiens et les phalanges. Ici, le changement de plan doit s'opérer avec certitude sous peine de voir le vol aboli; mais, comme les grands cheiroptères sont à peu près voilés dans les memes proportions que les petits, il doit en résulter pour eux une plus grande fatigue à soutenir le vol pendant un certain temps, et enfin, la limite de leur grandeur doit etre beaucoup plus restreinte que chez l'oiseau; c'est en effet ce qui existe. Les individus les plus grands qu'il nous ait été donné de connaître en fait d'animaux dont l'aile est ou était formée d'une simple membrane, sont les Ptérodactyles dont, comme leur nom l'indique, l'aile avait un doigt pour toute charpente. Je reprendrai plus tard l'étude que j'ai commencée sur ces curieux spécimens de la faune fossile. Chez les cheiroptères, il est probable que, lorsque l'aile est étendue, elle a toujours sa face inférieure tournée en avant, et que ce n'est que sous l'influence de la pression de l'air sous l'aile pendant l'abaissée qu'elle prend la position utile, grace à la flexion des articulations du carpe. C'est, on le voit, le mécanisme du vol réduit à sa forme la plus simple.

Quant à la fonction de la queue, elle semble être la même chez le cheiroptère que chez l'oiseau; le principal mouvement semble s'effectuer dans le sens vertical.

VI

Probabilité de la relevée passive de l'aile.

J'admets que chez l'oiseau et chez le cheiroptère, les changements du plan de l'aile sont entièrement passifs, c'est-à-

300 dire que la résistance de l'air suffit, sans aucun effort de mal, pour produire ces mouvements que l'on pourrait a production productive ces mouvements que l'on pourrait al pas quelque chose palogue dans la relevée de l'aile? J'ai déjà signalé Dernier la possibilité que la relevée fût passive dans une Laine mesure, grâce à l'orientation en avant de la face i Jeure de l'aile à la fin de chaque abaissée. J'ai pours relevée comme entièrement passive. J'entends me collection de la face i relevée comme entièrement passive. J'ai pours l'oiseau n'a pas de vitesse Jest comme entièrement passive. J'ai pours l'oiseau n'a plein vol, car il est bien évident qu'au dép.

Marey dans lesquell. J'ai revu les J'oiseau n'a pas de vitesse, il est bien évident qu'au dép Marey dans lesquels il signale un fort gonflemont Marey dans lesquels il signale un fort gonflement Marey croit avoir remarqué toraua pendant l'abaissée, l'abaissée, puis, pendant la relevée, un gomble du au mustre du comme du comme du au mustre du comme veur. Marey croit avoir remarque que ce gonflement, que no pectoral, disparaît quand on nlara l'avolo Marcy croit avoir remarqué que ce du au mus la partie externe du thorax de façon que le grand ces résultats par de le grand ce partie externe du thorax de façon que le grand por des exnán: Ja parue externe du thorax de façon on place l'explo a fisse seul sur l'appareil. Peut-être y aurait-il lieu atti agres son sur l'appareil de façon que le grand pouvements qu'on note dans les tracés nouvelles, car le grand par serait produit produit le second par serait produit produit le second par un acte l'est tracés nouvelles, car relevée de l'ail acte l'ente ces nouvelles, car te supposer que le grand petrore y aurait-il lieu produit par un note dans les tracés. De ces de l'aile et à l'are du même l'effet es de l'aile et à l'are du même l'effet es de l'aile et à l'are de l'aile et l'aile et l'aile et à l'are de l'aile et it suprements grand per expériences nouvelles grand per ts, le premier serait produit par l'est tracés. De ces de l'aile et à l'empérience de nouvelles, le premier serait produit par l'effet d'abaisse de l'aile quand le résiet relevée de l'aile quand la translation est rapid.

VII relevée de l'aile et à l'empécher de se faire tro

le l'aile quand la translation est rapide.

VII

servée de l'aile et à l'empécher de se faire tro

le l'aile quand la translation est rapide. g≠périences synthétiques sur le vol. Peu de choses à dire sur le vol.

Pannée sur la reproduction expériences aient été fort nombreuses. du vol.

(1) te périences aient été fort nombreuses. du vol. Peu de choses à dire sur les expériences que périences aient été fort nombreuses; mais le Pannet sur la reproduction les expériences que périences aient été fort nombreuses; mais la vues thé. j'ai fa

plupa

riques, les résultats en ont été exposés déjà dans les paragraphes qui précèdent.

Mes essais ont été nombreux au sujet des changements de

plan de l'aile.

J'ai pu me convaincre de la supériorité du type de l'aile d'oiseau sur celui de l'aile de cheiroptère en adaptant à une même machine motrice les deux sortes d'ailes. Ainsi, une disposition dans laquelle le changement du plan de l'aile se faisait dans la région du carpe, ne m'a donné que de mauvais résultats à l'air libre, bien qu'au manége l'appareil soulevât la totalité de son poids. Tandis que les résultats furent meilleurs avec des ailes construites sur le type oiseau et formées chacune de six plumes. Ces plumes factices étaient faites en soie, nervées en rotin filé, le tout d'une très-grande légèreté.

Les nombreuses expériences que j'ai faites avec ma première machine à air comprimé l'ayant mise à peu près hors de service, j'en ai construit une autre que j'ai réussi à rendre plus légère encore. L'air y étant comprimé à une tension moindre, les inconvénients du froid qui accompagne la détente sont à peu près nuls.

J'ai réussi à obtenir le vol d'une machine à ressort moteur construite sur le type du cheiroptère en donnant aux ailes et à la queue la forme et les dimensions qui existent chez la chauvesouris; les ailes présentent toujours leur face inférieure en avant, sauf lorsque la résistance de l'air en modifie le plan comme il a été dit plus haut. Cet appareil vole bien, mais ne présente pas un équilibre aussi parfait que ceux que j'ai construits sur le type de l'oiseau.

Enfin, pour étudier expérimentalement le phénomène de la relevee passive de l'aile, j'ai construit un appareil volant muni d'ailes du type cheiroptère et dans lequel il n'y a aucun organe releveur de l'aile. Le ressort moteur, après avoir produit l'abaissement, s'embraye, et l'aile devient libre; il faut que la résistance de l'air ait produit la relevée complète de l'aile pour que le ressort se débraye et produise une abaissée nouvelle. Ainsi que je le prévoyais, cet oiseau peut voler, mais il faut, au départ, lui imprimer une certaine impulsion

pour que ses ailes, fonctionneur l'air la force qui produit leur relevée passi Pour que ses ailes, fonction 'aux.

On voit que les expériences sur leur relevée de cerfs vi le succès est déjà en partie obtenu.

Pour que ses ailes, fonction 'aux.

On voit que les force qui produit la manière de cerfs vi le succès ex périences sur la manière de cerfs vi le succès est déjà en partie obtenu.

Pour que ses ailes, fonction 'aux.

Aux.

NOTE SUR LES EFFETS CARDIAQUES ET VASCULAIRES DU CHOC CÉRÉBRAL (1),

par le Dr FRANÇOIS-FRANCK.

L'effet de l'augmentation de la pression intra-crânienne sur le rhythme des battements du cœur a été étudié dans le Mémoire n° X. J'ai insisté dans ce travail sur l'action mécanique de la compression des éléments nerveux.

Je veux ici appeler l'attention sur les effets que le choc cérébral, qu'on est convenu d'appeler commotion cérébrale, exerce sur les mouvements du cœur et le calibre des vaisseaux.

Les expériences semblent devoir faire admettre que le choc cérébral produit l'arrêt du cœur par l'anémie brusque de l'encéphale, cette anémie étant elle-même la conséquence d'un spasme vasculaire réflexe.

Avant d'entrer dans les détails de cette recherche, il est nécessaire de bien établir les conditions de l'expérience.

Disposition des appareils. — La commotion du cerveau est obtenue enfaisant communiquer, par l'ouverture brusque d'un robinet, la cavité du tube fixé au crâne avec un réservoir d'air comprimé. (Voyez la description et le dessin de l'appareil, mémoire X, p. 281.) En même temps que le choc cérébral se produit, une soupape latérale s'ouvre automatiquement, de

⁽¹⁾ Note communiquée à la Société de biologie dans la séance du 3 novembre 1877.

telle sorte que le cerveau ne supporte pas de l du temps nécessaire à produire la commotion Si j'ai préféré au choc sur le crâne l'emploi commotion, avec compression prusque et déce pite, directement appliquée au cerveau, c'est coup plus facile de régler les conditions de l'e Coup sur la tête de l'animal n'agit pas toujours intensité suivant la direction plus ou moins pe Ju corps contondant; la direction plus ou moins se perd en partia de mployée du corps contondant; la force employée de cerveau lui-mario traumausme se perd en locce employée à dent devant elle, et le partie dans les os de l'avance; si le cerveau lui-même resque impossible. des effets elle, et le partie dans les os des éfets variables presque lui-même rectures, des épanchemente est trop fort il r à l'avance; variables presque lui-même rectures, des épanchements de sang dans les ctures, des épanche choc est trop fort, il en créant des conditions nouvelles qui compliquent ctures, ues épanchements de l'ue impossible refant des conditions nouvelles dont on per l'ue impossibles compte exact. En opérant avec une dont on ne connue Per le cerveau, tous accidents qui compliant les nompte exact. En opérant avec une colonne sa Compte exact. En opérant avec une colonne sai et cesse d'ai compressed. En opérant avec une colonne d'ai et cesse d'agir

choc oérébral produit l'arrêt immédiat et pai on soumet le cerveau d'un chien à un choc des ét qui est suivi de la reprise d'une capparire prise d'une chien à un choc des ét qui est suivi de la reprise d'une chien à un choc des ét qui est suivi de la reprise d'une chien à un choc des donne un an exportire prise d'une dure d'une chien à un choc d'une chien à une chien d'une chien à une c Cour présente un arrêt immédiat qui dure la reprise des batters. Count presente un acroit de lien à un choc les ét qui est suivi de la reprise de du dure la fourni exemple de que des batter d'inage de la couron d'acroit du le la reprise de la produite 138 donne un exemple de que des batte disinage de l'occipital de la subi dents Jest à noter competale. Il n'avaluction d'une compet du choc cérébral. ques offest à noter comme. Il n'avait point eté

nous du choc cérébral, l'animal a fait

nous du choc; suivi de repos; sa respiration est à noter comme nous lu rioduction d'une nous lu sque, aussitôt suivi de repos. ment même du choc nous avait le par dive, aussitôt suivi de repos; sa respiration, si dori de la comme du choc comme du choc cerebrat de la comme de l

bitement arrêtée par le choc, a repris son rhythme en même temps qu'ont reparu les battements du cœur. En un mot, aucune perturbation étrangère à l'expérience n'est intervenue



Fig. 438—FF, variations de la pression fémorale d'un chien qui reçoit en CC le choc d'une colonne d'air comprimé à + 12 c.Hg. Le cœur s'arrête aussitôt, son arrêt dure 2", la pression artérielle tombe de 45 à 8 c.Hg. Elle se répare ensuite rapidement après la reprise des battements du cœur.

Dans tous les cas où les animaux ont été pris dans les mêmes conditions relativement normales et n'ont pas présenté de convulsions au moment du choc cérébral, le même phénomène s'est produit : arrêt brusque du cœur et de la respi-

Cherchons maintenant à analyser l'action de ce choc cérébral et à déterminer au moins quelques points du mode de production des accidents cardiaques.

Remarquons d'abord que la compression brusque à laquelle a été soumis le cerveau de l'animal ne dépassait pas 12 c.Hg., tandis que la pression artérielle explorée dans la fémorale s'élevait à 15 c.Hg. (moyenne entre les minima et les maxima). Il résulte de ce simple rapport que le choc cérébral n'a pu agir en provoquant l'effacement mécanique des vaisseaux cérébraux, puisque sa valeur manométrique était inférieure à celle de la pression artérielle. (Voir mémoire X. Dirons-nous que c'est en raison du fait mécanique de la compression brusque des éléments nerveux que l'arrêt du cœur s'est produit? que c'est à la commotion en tant que « secousse nerveuse » qu'il faut rapporter les accidents

FRANÇOIS-FRANCK. Observés? Ce sont là évidemment les conditions 306. expérience, mais ce ne sont point les conditions Ouand l'animal (toutes les conditions) Quand l'animal (toutes les conditions restant s est pris de convulsions tétaniques au moment du revient au même au point de vue des effets cir débat et fait de violents efforts débat et fait de violents efforts, l'arrêt du cœur duit pas. (Fig. 139.) 30 Convulsions au moment du choc et fait ensuite de violents efforts. I de ur ne se produit pas. — La pression femorale PF s'élève après la com variations cardiaques deviennent plus fréquentes. semble que les violents mouvements musculaire 11 pension respiratoire survenus aussitôt après le che créent une condition nouvelle qui vient le che contre les effets effets contre les effets contre les effets effets effets effets effets effets effets effet musculaire survenus aussitôt après le che creent une condition nouvelle qui vient lutter lage contre les effets cardiaques de la company de la après le che après le che condition nouvelle qui vient lutter la commotion de evons que l'effort violent produit l'accélération de la pression d pour le le l'élévation de la pression artérie les circonstances actuelles, ces effets sont le l'accélération de la pression artérie les circonstances actuelles, ces effets sont l'accélération de la pression artérie les circonstances actuelles, ces effets sont l'accélération de la pression artérie les circonstances actuelles, ces effets sont l'accélération de la pression artérie les circonstances actuelles, ces effets sont l'accélération de la pression artérie les circonstances actuelles, ces effets sont l'accélération de la pression artérie les circonstances actuelles, ces effets sont l'accélération de la pression artérie les circonstances actuelles, ces effets sont l'accélération de la pression artérie les circonstances de ceux que produit l'accélération de la pression artérie les circonstances de ceux que produit l'accélération de la pression artérie les circonstances de ceux que produit l'accélération de la pression artérie les circonstances de ceux que produit l'accélération de la pression artérie les circonstances de ceux que produit l'accélération de la pression artérie les circonstances de ceux que produit l'accélération de la pression r veau. les circonstances actuelles, ces effets sont prédiction de la pression artérie les circonstances actuelles, ces effets sont prédiction de la pression artérie les commettes de ceux que produirait la commette la commette de la pression de la pression artérie les circonstants de la pression de la pression artérie les commettes de la pression artérie les circonstants de la pression de la pres in causi l'animal restait calme (Vou 6- 400) que produirait la commotion brus sont précent si l'animal restait calme (Voy. fig. 138). Il en nous pouvons supposer que la normation encéphalique mas nous pouvons supposer que la persistance jon encéphalique, grâce à la projection de vaissonur de la persistance de vaissonur de la projection de la persistance de la projection de la persistance de la projection de la persistance della persistance della persistance de la persistance de la persistance de la persistance dell pouvons supposer que la persistance de la projection forcée de la projection de la projection forcée de la projection de la projection de la projection forcée de la projection que la persistance que la persistance les vaisseaux de la tête, suffit à annihiler les efficience perveuses violentes applique. des nerfs sensibles, un spasme vasculaire pass serait la condition prochaine de l'arrêt passage

En définitive, nous admettrions pour expliquer les accidents cardiaques immédiats l'anémie cérébrale, non plus, comme dans le cas de contre-pression exagérée, par affaissement mécanique des vaisseaux, mais par resserrement vasculaire réflexe.

Cette interprétation a, du reste, pour elle un certain nom-

bre de faits expérimentaux et cliniques.

1º Les animaux qui ont été soumis à une curarisation poussée assez loin pour supprimer la contractilité réflexe des vaisseaux ne présentent pas d'arrêt du cœur dans les conditions où cet arrêt survient chez des animaux non empoisonnés; 2º Si le chien a été anesthésié par le chloroforme, mais surtout endormi avec des injections intra-veineuses de chloral, il ne présente pas plus d'arrêt du cœur que l'animal curarisé. Or, nous savons par des expériences faites dans le laboratoire du professeur Vulpian, par M. Carville, que le

chloral entraine la paralysie vaso-motrice.

Nous voyons donc, d'une part, que les animaux qui exagèrent par des efforts la circulation dans leur cerveau ne présentent pas l'arrêt cardiaque qui s'observe, sous l'influence du choc cérébral, chez les chiens qui restent calmes; d'autre part, ceux dont l'excitabilité vaso-motrice a été suspendue par le curare ou le chloral, n'ont pas non plus d'arret du cœur. Que manque t-il aux uns et aux autres pour que cet accident cardiaque de la commotion se produise? Rien autre chose, à ce qu'il semble, que la possibilité d'une anémie encéphalique par resserrement vasculaire réflexe sous l'influence du choc cérébral.

Si nous jetons maintenant un regard sur les accidents immédials des embolies cérébrales qui surviennent chez les malades, ou qu'on produit expérimentalement sur les animaux, nous constatons que la chute avec perte de connaissance est immediatement consécutive au choc embolique, et les accidents s'atténuent rapidement et disparaissent quand le premier effet est dissipé. Ceteffet initial du choc embolique, attribué par les cliniciens et les physiologistes tout autant à l'anémie brusque du réseau oblitéré qu'au spasme vasculaire reflexe, resultat du choc lui-même, semble tout à fait comparable à l'effet immédiat du choc exercé à la surface du reau: dans l'une et l'autre conditions, c'est un ctionnel immédiat le spasme vasculaire (1).

 $c_{ONCLUSIONS}$ Le choc cérébral produit l'arrêt passager du c respiration. Dans les cas où les vaisseaux ont perdu de se contracter sous l'influence des excitation de sount acter sous l'influence des excitation on injections intra-veinence des excitation avec mor en injections intra-veineuses) l'arrêt du coeur prié Pas sous l'influence de la commotion cérébrale. flex chlor product pression brusque d... pie-mère and procession réflexe des values des values de la pie-mère and pression pression pression pression brusque d... pie-mère and pression pression pression pression pression brusque d... pie-mère and pression pression pression pression brusque d... pie-mère and pression p chlorine a vérifier directement commotion cérébrale.

production pression brusque du pie-mère aucune certitude, mais je n'a pint non plus cerveau que dans le cranienne, mais je n'a i l'influence des l'excitation des certitude, pas plus cette contraction réflexe des values cerveau que dans le cas, pas plus cette contraction réflexe des values cerveau que dans le cas, pas plus cette contraction réflexe des values cerveau que dans le cas, pas plus cette contraction réflexe des values cerveau que dans le cas, pas plus cette contraction réflexe des values cette cas pas plus cette contraction réflexe des values cette contraction réflexe des values cette cas pas plus cette contraction réflexe des values cette cas pas plus cette contraction réflexe des values cette cas pas plus cette contraction réflexe des values cette c le procédé de Donders, la fenêtre contraction rédexe des vaisseaux de la pie-mère aucune certitude, pas plus à l'influence des constaté le resserrement cas d'embols. des vaisseaux de la reaction releve des vaisseaux de la pie-mère aucune crânienne, mais je n'a pint non plus corveau que dans le cas d'embolice des effort des effort des nerts accuration relleve des vaisses la suite de l'excitation des resserrement réflexe que dans le cas d'embolice des effort des nerts accuration relleve des vaisses la companie des effort des nerts accuration relleve des vaisses la companie des perfects des des des plus nerts accuration relleve des vaisses la companie des perfects des des vaisses la companie des perfects des des vaisses de vaisses des vaisses des vaisses des vaisses des vaisses des vaisses des vaisses de vaisses des vaisses des vaisses des vaisses des vaisses de v n'ai point non plus cerveau que dans rédexe des vaire de certainent rédexe des vaires de certainent rédexe des plus constaté le resserrement rédexe plus de certainent rédexe que de certainent rédexe que de certainent rédexe que rédexe de l'animal (?) (Virchous que que des et de l'animal certainent rédexe que de certainent rédexe que rédexe de l'animal certainent rédexe que de certainent rédexe que de certainent rédexe que de certainent rédexe que rédexe que de certainent rédexe des vaires des vaires de certainent rédexe des vaires de certainent rédexe des v ci-dessus discutée cette recherches; l'animal (?) (Virchower R. à niveaux variables étudiant le volume du sesayé de confeire d'un dans Le résultat m'a paru plus de confeire d'un du cerveau explorateur, plus du cerveau explorateur, aussitôt and choraci. à niveaux variables étudiant lerche, j'ai essavow's de s'est abaissé dans Le résultat m'a du cerveau au faire quelques rêt respiratoire le plus souveau au thoracique pende essaves au sujet de l'interprétation de l'interprétati faire quelques réserves au sujet de l'interprétation de l'anémie Jolly Botton of faire quelques réserves introduction du cerve de control de la faire quelques réserves quitat m'a parque que corveau explorateur plus au l'intube du cerveau. Est-ella sujet de l'interprét en introduction de l'interprét en interprét en i Jume du cerveau. Feserves au sujet de l'interprétation de l'interprétation de l'archieur quelques indications en composite, avec le directement liée à l'anémie de points avec le directement liée à l'anémie de l'interprétation de l'archieur quelques indications en ces points notations en ces points en ce thoracique pendant l'arrêt respiratoire au l'anémie de l'anterprétation de l'arre pupillaire pupillaire parti, en mesurant d'autre points respiratoire points respirat ions, ution of the property of the property of the pupillaire and provide the property of the pupillaire and provide the provided part of the pupillaire and provided part of the provided part of

- 3. Il semble donc que l'anémie brusque du cerveau par resserrement réflexe des vaisseaux soit la condition nécessaire de l'arrêt du cœur par choc cérébral.
- 4. Si, en effet, cette anémie cérébrale est rendue impossible par l'afflux du sang artériel sous forte pression dans le cerveau pande d'arcerveau, pendant l'effort et les convulsions de l'animal, l'ar-rêt du courrêt du cœur ne survient pas.
- 5. La syncope qui se produit chez les malades atteints d'embolie cérébrale est assimilable, dans son origine et son mécanisme, à celle que provoque la commotion du cerveau : le choc cérébral existe dans les deux cas, et le spasme vasculaire réflexe des vaisseaux encéphaliques paraît en être la conséquence de part et d'autre.

-3 est a service of a

RECHERCHES SUR UN CAS D'ECTOPIE CONGÉNITALE DU CŒUR ÓBSERVÉ CHEZ UNE FEMME DE 24 ANS (1),

par le Dr FRANÇOIS-FRANCK.

Le cas d'ectopie congénitale du cœur qui fait l'objet de ce travail a été observé au mois de juillet de cette année chez une fille de 24 ans, deux fois mère et d'une bonne santé habituelle. Le fait d'une hernie presque totale du cœur sous la peau de l'abdomen, avec une large éventration sus-ombilicale, méritait d'etre étudié au point de vue anatomique et présentait un grand intéret à cause de la rareté de la survie chez les sujets atteints d'une semblable anomalie.

... Mais le point le plus important de cette étude était évidemment l'analyse physiologique des mouvements et des bruits du cœur que la lésion congénitale permettait d'explorer presque directement.

Je passerai successivement en revue les renseignements fournis par l'exploration à l'aide de la vue, du toucher et de l'auscultation; (§ 1) : j'exposerai ensuite les résultats de l'examen des pulsations des ventricules et de l'oreillette droite, .(§ 2), en insistant sur l'identité des details ainsi obtenus

⁽¹⁾ Résultats communiqués à l'Académie des sciences dans les séances du no juillet 1877.

et de ceux qu'a fourni à MM. Chauveau et Mare phie sur les grands animaux. Chauveau et Mare rapprocherai l'exploration donc un troisièm je rapprocherai l'exploration des changements je rappioonerai i exploration des changements con superficielle du cœur m'a parmia il exploration des changements Lion superficielle du cœur m'a permis de celle dans une porte de faire s de Colmar. Enfin, dans une permis de faire sorai quelques renseignements bibliographicole Je Commun. Ennin, dans une note additionnelle servir à établir certains détails anatomiques Pranques renseignements bibliographiques sion observée chez la malade dont il s'agit Francianiir certains détails nibliographique de dont il s'agit.

men du cœur Par la Palpation, la Vue et l'auseu nommée Marie Fl..., agée de 24 ans, habi nommer marie Fl.

illé (Alsace), fut soupçonnée de 24

77, et le D. Klée, médecin cantonal, ayant point de vue d'un accouchement récent, ce l'aba. de l'aba. ne d'un énire. point de vue d'une ectopie d'un accouchement ayant eu éventration de l'abdomen égion égient, de l'abdomen égion épigastr join d'aller étudier le fair. Ma examé dera d'une examé de ra men détaillé en professe d'une examé de l'abdomen examé de l'abdomen examé destre de l'abdomen examé destre l'abdomen examé destre l'abdomen examé detaillé en professe d'un examé destre l'abdomen examé destr Tare d'une ectopie du cocouchemer, ayant eu éventration de l'abdomen égion épigastr la grant professeur Marey. M. M. examen de l'abdomen de l'abdome arge evenuation de l'abdomen égion entre de l'abdomen. Il considérat etudier le fait ein Marey voulnt L. professeur Marey un examen détailé mar Meriter le fait signalé nar Meriter le mar meriter le mar meriter le mar meriter le mar meriter le fait signalé nar meriter le mar m soín d'aller étudier le fait signalé par M. Marey concours bienvein des docteurs W. Klein des docteurs W. Klei d'un Join u auer etudier le M. Maramen détaillé en présence des docteurs M. Klée, à la 1 de concours bienveillant du Dr. Klée, à la pi John Juillet. Juillet confi examen:

forme an forme au creux égigastrique constatés lor rien ses mouvement recouvre et forme au creux égigastrique une dinde; la peau le recouvre tumeur entreulaire, qui seule fail. en rien ses mouvements on vertilages costaux. I inférie. nie. 1 entriculaire, qui seule fait hernie, les orei voici in P Ca cartilages costaux. L'extrémité du sternus deprimant la des des des cartilages costaux. L'extrémité des des doignes de la pleau, pénètre du sternus de la pleau, pénètre des doignes doignes de la pleau, pénètre de la pleau, penètre de la pleau, p Cr car mases costaux. Liernie, les plei de cœur, en deprimant la peau, pénètre notre volume laxit 62 et le resident

à une profondeur de 8 centimètres et arrive sur la face inférieure du diel rieure du diaphragme : on constate alors l'existence d'une large ouverture du diaphragme, circonscrite en arrière par un rebord fibreux semi-annulaire à concavité antérieure, en avant par le favant par la face postérieure du sternum dont l'appendice xyphoïde fait défaut, et, sur les côtés, par les cartilages costaux soudés entre eux. C'est par cet orifice anormal que le cœur s'est partiellement engagé dans la cavité abdominale; la masse auriculaire est restée dans la cavité thoracique, de telle sorte que le cœur est à cheval, par sa face postérieure, sur le rebord fibreux qui limite en arrière l'orifice anormal du diaphragme. La tumeur forme une saillie conoïde, dont le grand axe est dans le plan médian antéro-postérieur du corps; la pointe est légèrement déjetée vers la gauche; la masse ventriculaire soulève la peau à chaque systole, en même temps qu'elle présente une torsion de gauche à droite autour de son grand axe; elle se redresse alors, devient dure, globuleuse, et la pointe forme la partie culminante, le soulèvement total s'opérant autour d'un axe transversal qui Passerait par la base. Pendant ce mouvement de projection en avant et en haut, on note une augmentation de longueur du diamètre vertical: ce diamètre qui est de 7 centimètres à la fin de la diastole, acquiert 8 cent., 5 au début de la systole.

En explorant avec le doigt le bord droit de la masse ventriculaire, on rencontre, à 5 centimètres au-dessus du niveau de la pointe, une petite saillie alternativement molle et rigide, qui donne à l'extrémité du doigt un petit choc se confondant, au toucher, avec le début de la systole ventriculaire. L'examen graphique a démontré que cette saillie mobile appartient à l'oreillette, et, d'après sa position, on doit la considérer comme formée par l'extrémité inférieure de l'auricule droite.

Ici pourrait ètre discutée la question de la présence ou de l'absence de péricarde. Je supposais que le péricarde devait faire défaut puisque, en suivant le bord du ventricule droit, on pouvait insinuer le bout du doigt entre l'auricule et le ventricule droit au niveau du sillon auriculo-ventriculaire. Si le péricarde eût existé, disais-je, il aurait formé à ce niveau un pont fibreux qui n'aurait pas permis l'introduction du

doigt dans le sillon auriculo-ventriculaire. N m'a fait remarquer que le péricarde pourrait c ter et former un sac en forme de cone, à be g'inscrant tout autour de l'anneau diaphragi Jors, la main pénetrerait dans la cavité même Jargement ouvert par en bas. Je ne puis donc trancher cette question, d'aut Jacé était tantôt muni de péricarde et tanto A la base de la face antérieure de la tumeur, une saillie arrondie de A la buse de la face antérieure de la tumeur, petit doigt, se détachant de la surface vent petit doigt, se détachant de la surface ventricu Petu uoist, se detachant de la surface de de la surface ventricul rement très-anneces saillie fournit. À chemit le sternum. Cette de droite à gauche pour arable au thrill, s'accuse de doigt; ce te doigt ; ce te doign doigt ; ce te doign doi issement très apprés saillie de ventricular de la utirité au gauche pour le sur ce point le avec la systole quand on tres de des ventrieures de la systole ventricular de la systole ventriculaire de Parabo au Mrill, s'accuse dau doigt; à chaque four ce point le pavillon étroit d'un stein don doigt; ce frén début du deuxième temps, dun steithous Ces diffic correct, un 1 quand steithous des diffic correct, un 1 quand steithous des deuxièmes d'un steithous des diffic correct, un 1 quand steithous d'un s t sur ce point le avec la systole de ventriculaire.

début du deuxième temps, quand on stethoscop

ne tteté, qui correspond à bruit de s'opère le me la portic début du de pavillon étroit d'un stethoscop

le début du deuxième temps, quand on

prusque des ventricules, un bruit de clapet de

comme la portion initiale de vaient faire

de de point le pavillon de vantage quand on

prusque des ventricules, un bruit de clapet de

comme la portion initiale de vaient faire

de comme de clapet de l'antifaire

de comme la portion initiale de l'an prusque acs ventricules temps, dun stethoscor nettete, qui correspond à l'abaisse ment de clapet de considerents indices devaient faire des considerents na portion initiale de l'artère considerents na portion de considerent des corrents na portion de considerent de considerents de considerents na portion de considerent de considerents na pansion de considerents na pansion de considerents de considerents na pansion de considerents na pansion de considerents na pansion de considerents na pansion de considerents de considerents na pansion de considerent na pansion de c ne rece, qui correspond a l'abaisse ment des con efférentes phases de la retra de retra de la retra de des des de la portion initiale de la l'artère des des de la pertine des de la pertine des de la pertine de la portion initiale de l'artère conside de la l'artère pulmonaire de la la l'artère de la l'artère pulmonaire de la la l'artère de la la l'artère de la la l'artère pulmonaire de la la l'artère les pulmonaire de la la l'artère les pulmonaires de la la l'artère les pulmonaires de la la l'artère l'artère pulmonaires de la la l'artère l'artère l'artère l'artère les pulmonaires de la la l'artère l'artè Com me la portion initiale de vaient faire cont des entérentes phases de la révolution de l différentes phases de la retrait de consider de consister de consister de consister de consister de la retrait de consister de consister de la retrait de la retrai efférentes phases de la retrait de ce corps
le premier coïncide a pointe fait differences pnasses de de retrait de condition de la region de la revolution de ce con con le premier région de la pointe de ce corps ur, et consiste en un bruit plus prolon de avec le durcissement ce dernier est prolongé, de la pref de ce corps le premier region de la revolution ce ce corps le proint plus prolonge de durcissement ce dernier est vraisemblah, at point plus point de la point de soupant la point de la point de la point de soupant la point de la la la poin Liting, et consiste en un bruit plus prolonge, durant pendant le ce dernier est vraisemblable.

Liting ur, et consiste en un bruit pointe durant en durant plus prolonge, durant pendant le ce dernier est vraisemblable.

Liting ur, et consiste coincide de la point de la p pointe de la base, comme on pointe un bruit la si la pointe vers la har qu'in propagai: ce. ce using est vraisemblant per de sement de la base, comment renforcement a pointe n'est qu'inte propagation de la base, comme on peut qu'inte propagation de la base, comme on peut est qu'inte propagation determiner un base qu'on rem assume ti1e de la base, comme n'est qu'une propagation de la pointe vers la base qu'on remonte massure as, '861. déta renforcement à mesure qu'une un bruit la pointe vers la base qu'on remonte assure avec d'auscui. Tena, '861.

1a pomie vers la base qu'on sen assure le déterminer un foyer d'auscultation dist. pi con State stet .. JØ-

pour chaque ventricule en suivant les bords droit et gauche du cœur.

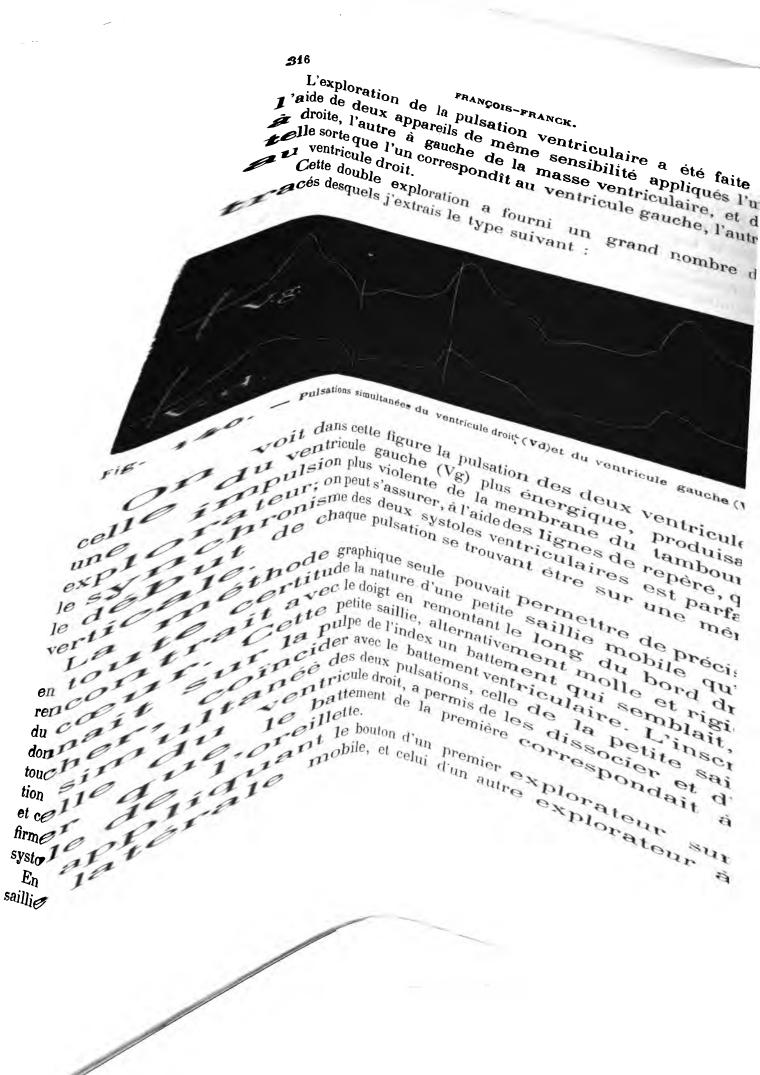
En appliquant le pavillon du stethoscope au niveau de l'articulation des derniers cartilages costaux du côte droit avec le bord correspondant du sternum, on entend un souffle anémique, doux et filé, au premier temps; au second temps, on retrouve le bruit de clapet signale au foyer de l'artère pulmonaire. Je crois que le point chondro-sternal, au niveau duquel on perçoit le souffle du premier temps, correspond au foven d'encer le foyer d'auscultation aortique, car le souffle se perd quand on remonte la ligne des articulations chondro-sternales droites, et se retrouve avec tous ses caractères dans la carotide droite, au niveau du bord antérieur du sterno-mastoïdien.

Cette femme présente, en outre de l'ectopie congenitale du cœur, une éventration congénitale de 8 centimètres de diamètre, siégeant au-dessus et au niveau de l'ombilie; la peau recouvre directement l'intestin; on introduit facilement la main dans la cavité abdominale et l'on peut suivre le bord antérieur du toie, comprimer l'aorte et ses branches. L'absence de paroi abdominale résistante explique sans doute pourquoi la malade est incapable de soutenir un effort, et Pourquoi cet effort ne s'accompagne pas des modifications cardiaques et artérielles ordinaires.

Exploration graphique.

.. Le point le plus important de l'étude du cœur ainsi placé à la portée de l'observateur, consistait dans le rapprochement des résultats obtenus par l'examen graphique et de ceux qu'avait fourni à MM. Chauveau et Marey la cardiographie sur les grands animaux.

Les ventricules faisant saillie au creux épigastrique, l'application simultance de plusieurs appareils à leur surface était des plus faciles.



ECTOPIE CONGÉNITALE DU CŒUR. surface même du ventricule droit, j'ai recueilli le double tracé



Fig. 141. - Systoles de l'auricule droite (Od) précédant le début des systoles du ventricule

Le soulèvement de la ligne Od correspond aux chocs de la petite saillie; ceux de la ligne Vd aux pulsations du ven-

Or, en examinant le tracé inférieur, nous voyons que chaque systole du ventricule droit est précédée d'un soulèvement plus petit, soulèvement que les expériences de cardiographie de MM. Chauveau et Marey nous ont appris à considérer comme le résultat de la systole de l'oreillette qui précède immédiatement celle du ventricule. En suivant la verticale Qui passe par le sommet du soulèvement auriculaire sur le tracé de pulsations du ventricule droit, nous tombons sur le grand soulèvement de la ligne supérieure, lequel représente évidemment la systole de l'oreillette droite.

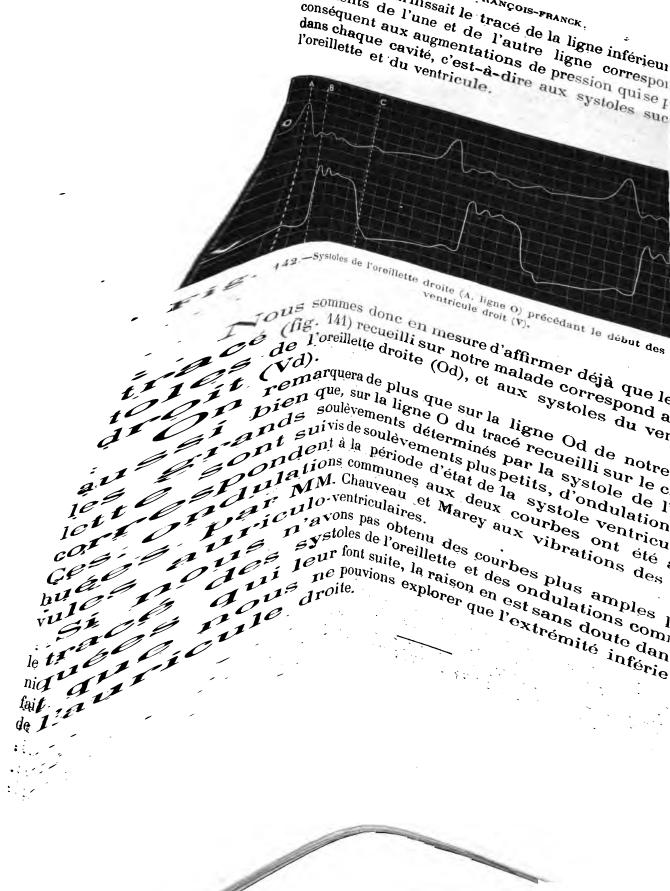
C'est donc au choc systolique de l'oreillette que doit être altribuée la pulsation perçue en appliquant le doigt sur la petite tumeur mobile qu'on trouve quand on remonte le long

La démonstration devient évidente si l'on rapproche le double tracé qui précède du double tracé suivant recueilli sur le cheval par MM. Chauveau et Marey.

On retrouve ici exactement la même disposition des courbes l'une par rapport à l'autre; or, dans les expériences de MM. Chauveau et Marey, une première ampoule de la sonde cardiaque était engagée dans l'oreillette et donnait le tracé de la ligne supérieure, une seconde ampoule, engagée dans le



Ventricule fournissait le tracé de la ligne inférieur lèvements de l'une et de l'autre ligne correspoi conséquent aux augmentations de pression quise I



a III.

Etude des changements de volume du cœur-

J'indiquerai maintenant les résultats de l'exploration des changements de volume du cœur chez la femme de Colmar, en rappelant les points essentiels des recherches faites sur les animaux et développées dans le mémoire VIII.

Comparaison des procédés. — Pour étudier les changements du volume du cœur chez les animaux, j'ai utilisé la disposition naturelle qui fait de leur péricarde un appareil à déplacement. Un tube était fixé à la partie inférieure du sac péricardique dans lequel l'air se trouvait ainsi accidentellement introduit, et le tambour à levier mis en communication avec le tube péricardique, inscrivait très-rigoureusement toutes les augmentations diastoliques de volume et tous les resserrements systoliques du cœur.

Dans d'autres expériences, j'ouvrais largement le péricarde, j'en réséquais la partie inférieure et je coiffais, avec la partie supérieure faisant manchette, le rebord d'un petit bocal en verre soufflé dans lequel le cœur se trouvait ainsi enfermé. En liant autour du collet de ce bocal le péricarde rabattu sur lui on obtenait une cavité complétement close, à parois incompressibles et dans laquelle s'opéraient librement les augmentations et diminutions successives du volume du cœur. Au de verre recourbé que l'on mettait en communication avec un tambour à levier inscripteur.

C'est avec un procédé tout semblable que j'ai étudié les changements de volume du cœur chez la femme de Colmar. La masse ventriculaire faisant saillie à l'épigastre a été coiffée d'un entonnoir en verre dont les bords s'appliquaient exactement sur la peau, et dont le goulot aminci fut mis en continuité a vec le tube de communication d'un tambour à levier inscripteur.

Un peu en dehors de la base de l'entonnoir était reservée

Il sera facile de s'en assurer en comparant les deux figures 143 et 144.

La figure 143 a été obtenue sur la malade, la figure 144 sur chien

Sans revenir sur l'analyse détaillée des courbes des chanle chien. gements de volume du cœur, il est cependant indispensable d'en rappeler ici les points principaux:

1º Pendant la diastole les ventricules se remplissent en deux temps : une première réplétion graduelle commence au moment du - l'insmoment du relachement ventriculaire et dure jusqu'à l'instant de la complète par tant de la systole de l'oreillette; la réplétion se complète par l'ondée sanguine envoyée dans le ventricule par l'oreillette au moment de la systole auriculaire.

La réplétion diastolique tout entière est donc représentée, dans les courbes des changements de volume, par la portion D du schéma suivant, et correspond à la ligne légèrement oblique ascendante de la courbe des pulsations.



Fig. 145. — Schéma de l'opposition des courbes des pulsations du cœur (ligne supérieure), et des courbes des changements de volume (ligne inférieure) D, période de réplétion diastolique; S. période d'évacuation systolique,

Cette phase D (réplétion diastolique) se retrouve dans les LAB. MAREY. III.

courbes des changements de vol obtenues soit sur notre malade, Quand la systole succède à la laire durcit, change de forme en buleuse et donne la pulsation pre tion s'accuse sur nos tracés compa courbe inférieure (fig. 143 et 144). de la systole, les ventricules évacu Prières et diminuent par conseque ution s'accuse, sur les conséques de la ligne. Par la descente de la ligne; son pl Si, dans une série de révolutione Si, dans une série de même de la controliques et les évacuations ca stoliques et les évacuations con plus de un degré de réplétion plus caiproquement réplétion plus nent à varier, l'amplitude plus extention ou d'éver ce un degré de réplétions systo.

ce un degré de réplétions systo.

éciproquement.

éciproquement.

est ce qu'il est facile

cœur du chien:;, de cor cœur du chien; j'ai du resta i su. 10 VIII) sur les conditions de insis VIII) sur les conditions de insis changements conditions de insis
par notre malade, quoique nous
de grands efforts d'insignitations que la situate d'insignitation de consideration de grands efforts d'insignitation d'insignitation de grands efforts d'insignitation d'insignitation de grands efforts d'insignitation d'insignitatio par notre mala se rencontrent po de grands efforts d'inspiration autrent po que la situation appiration ancient est de caracter su de grands efforts d'inspiration ancient po de de caracter de situation ancient po de de caracter d'inspiration ait response de caracter de ies per différentes, quoique nous le mécaniques du mirronne de com de com malade rencontrent po de grands efforts d'inspiration ait fair de com de com mirronne de com de com mirronne de com d ières unierentes, quoique nous l'ade grands efforts d'inspiration et d'e mécaniques du milieu thore et d'e que la situation anormale de t d'e light que ces var; de que la situation anormale de ce ce de que ces ve dans l'inqu'elle au situation et d'e The de compte dans l'interprétation can rhyth. in fine ue compte dans l'interprétation cardiaque dans l'interprétation de l'interprétatio tions que ces variations l'interprétation cardiaque dan in permandue au sujet d'un encore aupre du concre au c north north ine remarque au sujet d'une particularité de le co-une. la proieta de le co-une. 101 Bemeus du volume Met d'une particularité
11 a systole ventriculaire du cœur chez la malade
11 est facile de le volume; mais ce roise encore augmenter de la cour particularité
est facile de le volume; mais ce n'est
popareil à déplacement, moment examin. encore augmenter de la chez la malade de volume; mais ce more de la commente de volume; mais ce more de la commente de la comm il est lacile de de volume la malade de projeté en avant au moment examinant de l'air alors que sa réplétion est complé. 1 pparent a déplacement au nstater, mais ce n'es de l'air alors que sa réplétion est complé. court 10 ru'a transfer de l'appoint de l rence du control du control de co 8880 B 1000. 100 continue of et que

ectopie congénitale du cœur.

En résumé, l'occasion qui m'a été offerte d'examiner, avec les animaux, les changements du volume du cœur chez cette femme atteinte d'ectopie congénitale, me permet de confirmer l'onicion émisse d'ectopie de confirmer de confi l'opinion émise dans le Mémoire VIII que les résultats obtenus sur le cœur des animaux sont directement applicables à l'homme.

Comme complément à cet examen rapide des changements de volume du cœur chez notre malade, j'ajouterai quelques détails releties. détails relatifs à la signification des pulsations négatives.

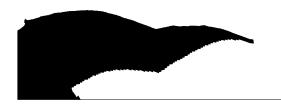
J'ai indiqué dans le dernier paragraphe de mon travail sur les changements du volume du cœur chez les animaux et chez l'homme (page 238) la signification de ces courbes renversées qu'on obtient en appliquant un explorateur des battements du cœur au voisinage de la surface ventriculaire. Les tracés ainsi obtenus sont l'expression, non plus des changements de consistance des ventricules au moment de la systole et de la diastole, mais des changements de volume du cœur. Ceci s'explique facilement, si l'on se rappelle qu'en diminuant de volume pendant leur systole, les ventricules créent autour d'eux, dans un rayon plus ou moins étendu, une véritable aspiration à laquelle obéissent, dans la mesure de leurs résistances propres, les différents tissus qui avoisinent le cœur. De là, une dépression de la peau de l'espace intercostal en dehors de la pointe du cœur, dépression qui, sur le tracé fourni par un explorateur appliqué à ce niveau, s'accuse par une ligne de descente.



Fig. 146. P.N. Pulsations négatives, et pulsations positives p, p recueillies simultanément.

Opposition des courses des changements de changements de Opposition des courbes des changements de volume p N et des changements de consistance P P.

Sur le tracé des pulsations simultanement recueillies au niveau de la pointe elle-même, cette ligne descendante correspond à une ligne de sens inverse. La première exprime la diminution de volume du cœur pendant son évacuation systolique; la



seconde est due au durcissement ventriculaire même phase de la révolution cardiaque.

Or, chez la femme de Colmar il était facile d des pulsations négatives en appliquant sur la pe en dehors de la région occupée par le cœur, l petit entonnoir en verre. Au moment de la systo laire (évacuation, diminution de volume, aspira contenu dans l'entonnoir était raréfié, et la plur bour à levier conjugué avec la cavité de l'enton une courbe descendante. C'est ce qu'on peut con lement, à l'aide des repères, dans la figure 146 qui série de pulsations négatives P. N. recueillies en m qu'une série de pulsations positives P. P.

g iv.

Note additionnelle. Renseignements bibliograph sur les ectopies du cœur.

Les détails suivants m'ont paru offrir un certain etre présentés à la suite du fait dont je viens de donn de physiologique. Ils sont extraits de l'alla physiologique. Ils sont extraits de l'atlas de För. 1361); j'ai choisi dans cet ouvrage que je dois a rapproche le plus de type d' je dois a nce du professeur Balbiani, le type d'ectopie ca Balbiani, le type d'ectopie ca

Développement incomplet du thorax. of ster, p. 103 et 104. L'absence complète du thorax degrés de formation vicieuse et de division médiane de la celui-ci qui de du thorace de division médiane de division d 11 prontrent chez les acéphales. Indépendamment de ces tion la plus importante du thorax consiste en une de cérales latérales, arrate de celui-ci, qui occupe, tantôt toute la longueur, tanto de la longueur, la longueur, la longueur, la longueur, la longueur, la long de ment de sa paroi. Elle résulte d'un défaut de réunic de rales latérales, arrêtées dans leur dévelopnement 110 paroi. Elle résulte d'un défaut de réunie développement à riode de l'évolution fœtale à laquelle le thorax, plus ou moins ouvert, montre encore le commande de l'évolution fœtale à laquelle le thorax, plus ou moins ouvert,

ı

ŀ

ř

- Couvent cette division du thorex coïncide avec celle de la moitié sumontre encore le cœur à découvert. périeure des parois abdominales s'étendant jusqu'à l'ombilic ou même jusqu'à la région - l'ant pas comjusqu'à la région pubienne, les parois abdominales ne s'étant pas com-plétement dévalors (mariale, Dans plétement développées et n'ayant point clos la cavité abdominale. Dans ces cas, les visches d'ayant point clos la cavité abdominale à déces cas, les viscères thoraciques et abdominanx sont d'ordinaire à dé-couvert et prolet. couvert et prolabés. Dans d'autres cas, la division est limitée au thorax seul, et le cœur se trouve d'ordinaire placé hors la fente, déplacement qui est habituellement décrit comme ectopie du cœur. A des degrés moindres, une partie sculement du sternum est fendue et l'orifice se trouve fermé par une membrane résistante ne permettant la procidence d'aucun organe thoracique: fissure sternale. Nous rattachons à ces cas les fissures que l'on peut observer par développement imparfait des
- « Quand la cage thoracique est ouverte avec procidence du cœur, que celle-ci coexiste ou non avec la division abdominale, on remarque au sternum et aux côtes les particularités suivantes. Quelquefois le sternum, complétement divisé en son milieu, est partagé en deux parties symétriques auxquelles viennent s'insérer les côtes : entre elles se trouve un intervalle plus ou moins étendu, dans lequel est logé le oœur (pl. XVIII, fig. 8).
- « Dans d'autres cas, il n'existe qu'une moıtié de sternum bien développée ou rudimentaire qui donne insertion aux côtes correspondantes; l'autre moitié fait absolument défaut et les côtes de ce côté, privées de leurs cartilages ou de leurs moitiés antérieures restent flottantes. La fente thoracique est alors très-large et se continue généralement par une fente abdominale (fig. 2 et 3). Parfois aussi, le manubrium sternal est intact, le restedu sternum étant fendu ou manquant; les cartilages des côtes se confondent alors et se tassent vers le manubrium (fig. 4).
- Dans les cas d'ouverture très-considérable de la cage thoracique, se prolongeant aux parois abdominales, les poumons conservent généralement leur position normale dans le thorax et ce n'est que trèsrarement qu'on constate un déplacement partiel ou totalde ces organes.
- ... (p. 183) « L'absence complète du diaphra gme se rencontre chez des acéphales, dans des cas de divisions abdominales très-étendues et dans d'autres cas de monstruosité chez des sujets non viables.
- L'absence partielle du segment antérieur du diaphragme, avec procidence du cœur dans la cavité abdominale ou à l'extérieur, coïncide avec des cas de division abdominale très-prononcée, incompatibles avec la conservation de l'existence. (Tel est cependant le cas de la femme de Colmar.)
- Des fentes du diaphragme peuvent du reste exister chez des sujets bien constitués pour le reste et parfaitement viables; elles peuvent entrainer l'entrée des viscères abdominaux dans la cavité thoracique, cons-

326
tituant ainsi la hernie congénitale di matique).

e Dans quelques rares circonstance d'ouverture proprement dite, mais la dépressible. d'ouverture properties et dépressibles et places très-minces et dépressibles, et ; places très-mino-intestins vers la cavité thoracique, un

Voici la copie d'une figure de l' proche le plus du cas que j'ai obs



Fig. 447. - Ectopia cordis (Haan, de Ectopia cordis d'anat. path. III. pl. 18, fig. 1). « Enfant nouveautout à fait à découvert ; à sa partie supérieure qu en émergent; en bas l'ectopie fait hernie da part une bride qui se rend au cordon ombilical.

Je reçois, au moment de livrer cei la note suivante de M. C. Dareste, à l eu recours pour avoir quelques détai

· L'existence du cœur dans la cavité abo phragme, est un fait excessivement rare. exemples dans le Traité de tératologie Mais ce physiologiste n'a pu donner aucui de production. Je suis exactement dans le n embryogéniques et tératogéniques ont été manquent de diaphragme. Il n'y a d'ailleu indication sur la formation du diaphragme miferes. Tout ce que nous pouvons dire acti mation du diaphragme est tardive. La caust duit le fait en question a agi manifesteme disphragme s'est constitué au dessus du coet

J'ajouterai ici, à titre de simples .

ECTOPIE CONGÉNITALE DU CŒUR.

graphiques, les indications suivantes des travaux les plus ré-cents sur la question l cents sur la question des ectopies et anomalies cardiaques:

Absence du péricarde, Lebec (Bull. Soc. anat., 1874, p. 455).

Déplacement Déplacements du cœur, M. Kelemen (Pester med. chir. Presse, 1875, 48). nº 48).

Ectopie cardiaque thoracique, Desert (Bull. Soc. anat., 1876, p. 587). Fissure congénitale du sternum, Jahn (Deutsche Arch. f. klin. med., 376, XVI vol.) 1876, XVIe vol.).

Ganghofner (de Prague) (Arch. f. Pædiatrik., 1876, Jahr. Band 11).

Ectonic candi Ectopie cardiaque congénitale à droite, Mosler (Deutsch. med. Wobers. 20 4277 chens., 20, 1877).



NOTES SUR QUELQUES APPAREILS ET SUR QUELQUES PROCÉDÉS OPÉRATOIRES,

par le Dr FRANÇOIS-FRANCK.

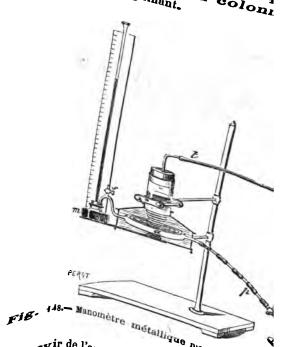
Nous avons pensé qu'il pouvait être utile de réunir, dans un chapitre spécial, un certain nombre de détails techniques sur les appareils les plus usuels, et sur certains procédés de recherche employés dans le laboratoire du professeur Marey. Les renseignements qui n'ont pu être donnés dans les travaux qui font l'objet des mémoires contenus dans ce volume trouveront ainsi leur place, et nous pourrons examiner quelques appareils dont il n'a pas été question dans les pages qui précèdent. Nous passerons ainsi en revue les manomètres dont nous faisons usage, les canules trachéales, les appareils à circulation artificielle pour le cœur de la tortue, etc., en insistant sur leur mode d'emploi.

§ 1. — Manomètres.

M. Marey a développé l'année dernière (Travaux du laboratoire; Mémoire sur la méthode graphique) les raisons pour lesquelles il préfère aux manomètres à mercure les manomètres élastiques et a décrit le manomètre qu'ila adopté (t. II, p. 200). C'est la disposition de ce manomètre et son mode d'emploi que nous allons indiquer ici.

L'appareil se compose essentiellement (fig. 148) d'une capsule métallique anéroïde (a) à la cavité de laquelle la pression est transmise par le tube (p). La capsule étant placée dans une boîte en cuivre remplie d'eau, chaque augmentation de pression qui en écarte les deux

faces opposées produit l'ascension surmonte la caisse métallique; les teur. Pour connaître à tout instant le manomètre à mercure (m) dont la colonie metallique insignifiant.



148. Manomètre métallique monté et pret à Borvir de l'appareil, on commence ar bonate de soude, en commence par le limit. Bervir us lappareil, on commence sur la branche de communication des la remnissation des la remnissation des la cantal de communication des la cantal de communication des la cantal de ca Par la canule qui le termine. It ile tint Per dant que s'opère le remplissage, le tub Per natur que s'opère le remplissation des de du carbonate de soude qui porte le telant of du carbonate de soude qui porte le telant can de du carbonate de soude qui porte le telant carbonate de soude dans le me le telant carbonate de carb Par la canule qui le terrinava se, le tube du carbonate de soude qui porte la élant on sait, en effet, que cetta manomair. The robinet du tube robinet du tube raine. L'air étant du carbonate de soude qui porte la canu trée du sang dans le tube que précaution presque immédiate de transcription autant que manédiate de transcription de tra On sait, en effet, que dans le nu porte la canu de la canu de de porte précaution est la le de l'animal suble la qui en munica. On sait, en effet, que cans le ma de canu trée du sang dans le cette précaution et la tion presque immédiate qui en serait le cette précaution est sait que possible la character serait le character serait l tree uu sang dans le tette romano canu la tion presque immédiate de transmission presque immédiate de transmission peu le chiffre dans char serait la cantrout si l'on onde dans le chiffre dans le chiffre dans manor. Hation presque immédiate de traution se la ler autant que possible qui en seniest dépasse un peu le chiffre de la chief de du manon personne de la chief de la chief de la chief de du manon pression A père sur le chief de la chief de l Jer autout que possible la qui cransmission de l'animal qu'on emploie serait la control de pression. Au moment ocarotido sen corr Sielle de l'aulmai qu'on emploise du manor de passe un peu le chiffre de la : il est banque pression. Au moment où on de, que la n surtout si l'on opère sur une carotide, que le ne tout ou de la pression au moment où on établit la con chass nu e 80 11 POLI 100 man of -08# 0 # 0 80il

tion entre l'artère et le manomètre, le carbonate de soude Pénètre dans tion entre l'artère et le manomètre, le carbonate il en résulte des acci-le vaisseau, et s'il y est poussé trop fortement, bout centre. le vaisseau, et s'il y est poussé trop fortement, bout central de la cadents variables selon l'artère employée. Dans le peut tuer l'anime. dents variables selon l'artère employée. Dans le tuer l'animal de la ca-rotide, la pénétration du carbonate de soude peut tuer l'animal en quelrotide, la pénétration du carbonate de soude peur jusqu'au cerveau par la ques instants, probablement en arrivant le cœur luiques instants, probablement en arrivant jusque cœur lui-même par carotide opposée, peut-être aussi en injectant le cœur lui-même par carotide opposée, peut-être aussi en injectant per avec le manomètre les coronaires. Si la fémorale a été mise en rapport avec le manomètre les coronaires. les coronaires. Si la fémorale a été mise en rappe de trais de convulsion au moment de l'ouverture du robinet, l'animal est pattes postérieure au moment de l'ouverture du robinet, l'animat deux pattes postérieures au moment de l'ouverture du robinet, l'animat deux pattes postérieures dans la patte correspondante, souvent dans les collatéra dans la patte correspondante, souvent dans les soude dans les collatérales sous l'influence de l'arrivée du carbonate de soude dans les collatérales sous l'influence de l'arrivée du carbonate de membre, il peut arracher la dans la patro de l'arrivée du carbonate de sous l'influence de sous l'influence de sous l'influence de sous l'influence de l'arrivée du carbonate de sous l'influence de sous l'infl Il pousse des cris, et si l'on ne fixe pas le mont de la cracher la nule ou faire tomber le manomètre. J'ai observé dernièrement Il pousse des crisques des rous de manomètre. J'ai objetitation du carbon de nule ou faire tomber le manomètre. J'ai objetitation du carbon de l'hématurie presque immédiatement après le bout central de la fémont d nule ou faire toution le médiatement après la pur central de la fémore de soude sous trop forte pression dans le bout central de la fémore de soude sous trop forte pression dans le cette hématurie peut de soude sous trop forte pression dans le cette hématurie peut de soude sous trop sold dans les cettes de sold dans de soude sous sup torte pression dans le cette hématurie peut chez un chien non chloralisé; je crois que cette hématurie peut chez un chien non chloralisé; le crois que soude dans les artères attribuée à la pénétration du carbonate de soude dans les artères chez un chien de carbonate de sou attribuée à la pénétration du carbonate de sou attribuée à la pénétration du carbonate de sou attribuée à la pénétration du carbonate de car attribuée à la production de control à éviter, ou naiss. Ces différents accidents sont à éviter, ou naiss. Ces différents accidents sont à éviter, ou naisse de carbonate différent de mélanger au sang une certaine quantité de carbonate différent de mélanger au sang une certaine quantité de carbonate de de carbonate de carbonate de de carbonate de carbonat différent de mélanger au sang une certaine de de de soude. La contractilité vasculaire est en effet profondément modifiée de soude. La contractilité vasculaire est en effet profondément modifiée de soude. La contractilité vasculaire est en effet profondément modifiée de la soude. La contractilité vasculaire est en effet profondément modifiée de la soude. soude. La contractilité vasculaire est en entre pouvons sa la suite de cette pénétration. Malheureusement nous ne pouvons sa la suite de cette pénétration. Malheureusement nous devons soumettre le pression nous ne pouvons soumettre le pression ne pouvon ne pouvon ne pouvon ne po suite de cette pénétration. Malneureus devons soumettre le moir au juste à quel degré de pression nous devons soumettre le mançaise au juste à quel degré de pression et en raison de la valeur anoau juste a quel degre de prossion net en raison de la valeur mètre ; ce n'est que par approximation : 16 C ordinaire de la pression, que nous avons adopté pour la fémorale : 16 C He., ch naire de la pression, que nous avons auver la carotide: 14 C.Hg., chez le chien, 8C.Hg., chez le lapin; pour la carotide: 14 C.Hg., chez le chien. 7 C.Hg., chez le lapin.

Ouand on opère sur le bout central de la carotide, il est bon de se Quand on opere sur le nout contain de se prémunir contre une pénétration trop brusque en maintenant l'artère à prémunir contre une penetration trop su moment où on ouvre le rodemi-comprimee au-dessous to it candidate appliquer le doigt sur le trajet binet de communication; on peut encore appliquer le doigt sur le trajet bines de communication, on pour empêcher dans une certaine mesure l'entrainement du carbonate de soude par ce vaisseau.

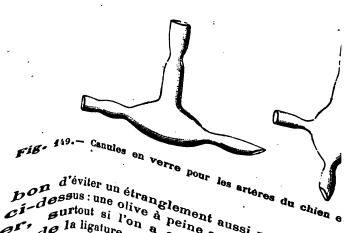
Pendant longtemps nous avons eu à lutter contre le principal inconvénient de l'exploration de la pression artérielle, la formation de caillots dans la canule. Aujourd'hui, après bien des essais. nous sommes arrivés à obtenir, dans les circonstances les plus favorables. chez des animaux à jeun, plusieurs heures d'exploration consécutives sans formation de caillot.

Je crois que c'est à la forme des canules, à leur large calibre et à la présence d'une petite réserve de carbonate de soude dans l'ampoule qui existe sur leur trajet, qu'il faut attribuer ce bon résultat.

Ces canules sont en verre et doivent être très-soigneusement faites. Ce ne sont pas là de petits détails pour ceux qui font des expériences; aussi crois-je devoir insister sur les qualités d'une bonne canule.

L'orifice forme un biseau très-peu incliné, et les bords de ce biseau, après avoir été usés à la poudre d'émeri, sont légèrement passés à la flamme; ils deviennent ainsi parfaitement unis, condition indispen-

gable pour éviter la formation rapide du cailloi sable pour eviter la formation rapide du cailloi froduction de la canule dans la boutonnière fi troduction de la canule dans la boutonnière d'introduire dans un vaisseau de petit calibre d'introuuire dans un vaisseau de petit calibre lus haut est destinée à la carotide des deux cant Plus haut est destinée à la carotide des deux cant extérieur, au milian de l'alle le le l'alle le l'alle le l'alle le l'alle le l'alle l'alle le l'alle l'al Plus naut est destinée à la carotide du Joux cant l'imètres de calibre extérieur, au milieu de l'olive cella mai comme cella mai control de l'olive cella mai cella ma Jimeres de calibre extérieur, au milieu de l'ele de calibre extérieur, au milieu de l'ele de calibre du chien ont un qui est in calibre. Joux millimetres et demi, comme celle qui est in calibre



pon d'éviter un étranglement aussi marqué que soin a soin a soin a suffit nonpon d'eviter un étranglement aussi marqué que ci-dessus: une olive à peine aussi marqué que et a la ligature par un nœnd qu'il faut tonice griede si l'on a peine aussi marqué que fil la canule. Un nœud qu'il faut pour de l'olive qui est introduite dans de l'acce, le sano de l'olive de sano de l'olive qui est introduite dans le sano de sano de le Al la canuce. Un nœud qu'il faut pour de l'olive qui est introduite de la bre liquide alcalin; si la presc. dans l'artère, ni act nonate presc. dans presc. de de rouve qui est introduite de la bre de rience, le sang monte réservoir à carbonate pression dans l'artère, ité de carbonate pression dans l'amponte l'a de stituan. une sorte de roduite dans l'artère, de carbonate de pression baisse un monte dans l'ampoul To prience, le sang monte réservoir dans l'artère, le tité de carbonate de pression dans l'artère, qui est entrée dans le vaisse qui est entrée dans le vaisse qui pression dans l'ampoul transmission de la pression mèlée de transmission de la pression mèlée de de la pression de la pression mèlée de de la pression de la p 10 tite us carponate de pression dans l'ampoul qui est entrée dans le vaisse un mellée de transmission de la pression de a encore l'entre de de la coage encore l'entre de la coage encore enc tomps returdee. Cette
transmission de la pression de a encore la coag
lot, du moins pendant un de s'opérer l'av
l'ans les régions de la certain temps, mult TE transmission de la pression de a cuapoule de la coagnitude dans les régions de un certain temps : la coagnitude de la pression de s'opérer l'avant de pour que la compa: la coagnitude de l'amps : la coagnitude de l'amps : la coagnitude de l'ampoule contrain de la coagnitude de l'ampoule contrain de la coagnitude de la c Jailot, un moins pendant un de son de son de l'ange l'ar dans les régions déclives de s'opérer l'ar anomètre. Du reste, on peut pression peut pression Cafet dans les régions déclives de temps: la coffet dans les régions déclives de temps: la coffet dans des sans enlever la coagulation comment le cail tère, un moment l'expérience agulation comment quand on en a pris l'habit, et no. Post ation se fait sans enlever la coassulation comment duand on en a pris l'habitude. Voi ain sí person minute quand on en a pris l'habitude. Voice mation toujo Iran temp bon Cotto exige

'n 16 u

ment on opère. On pince l'artère au-dessous de la canule et on ouvre la branche verticele de l'artère au-dessous de la canule et on ouvre la branche verticale de l'ampoule qui est munie d'un tube en caoutchouc et qu'on a farmé au du manoet qu'on a fermé avec une petite pince à pression. Le liquide du manomère s'échappe a pression de liquide de liquide du manomère s'échappe a pression de liquide de l mètre s'échappe par cette branche, entraînant avec lui le caillot qui était dans l'ampoule : dans l'ampoule et au-dessus. On ferme alors le robinet place sur le traiet du traiet d trajet du tube de transmission p (Voy. fig. 148) et on remet le man-mètre sous procession p (Voy. fig. 148) et on remet le manmètre sous pression par le tube de communication s. On fait ensure sortis par le tube de communication s. Hoie ainsi la suite sortis par le la communication s. suite sortir un jet de sang en lachant l'artère, on nettoie ainsi la portion inférieure de la canule. Après avoir refermé la branche latérale de l'emporte et rale de l'ampoule, on rétablit la communication entre le manomètre et l'artère L'avoice. l'artère. L'expérience recommence ainsi dans les mêmes conditions qu'au début.

J'ai insisté un peu longuement sur ce point tout spécial; mais je crois que les détails qui précèdent ont leur grande utilité.

Une dernière remarque relative au tube de transmission de la pression. Ce tube doit être court et large, à l'inverse de tous ceux que j'ai pu voir dans les laboratoires étrangers. M. Marey a insisté souvent sur les conditions d'une bonne transmission de la pression. Il recommande des tubes de fort calibre et aussi courts que possible. J'ai emprunté à l'excellent traité du professeur Sanderson (Handbook) les

détails d'un tube à chaînette qui est représenté dans la figure 148; ce tube se compose d'une série de tubes de verre et de tubes de caoutchouc s'emboîtant les uns dans les autres et formant une chaîne creuse, souple, inextensible, pouvant prendre toutes les positions sans former de coudes (Voy. fig. 148).

M. Tatin nous a construit dans ces derniers temps un manomètre métallique un peu différent de celui que nous venons de décrire, et dans lequel les valeurs absolues des pressions sont indiquées par une aiguille sur un cadran qui fait partie de l'instrument. Ce manomètre (fig. 150) a l'avantage de supprimer le mercure tout en fournissant les mèmes indications, puisque le cadran a été divisé en centimètres et demi-centimètres d'après un manomètre à mercure. La transmission du mouvement de la membrane anéroïde

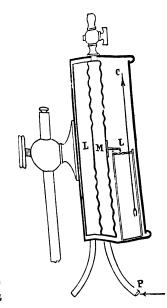


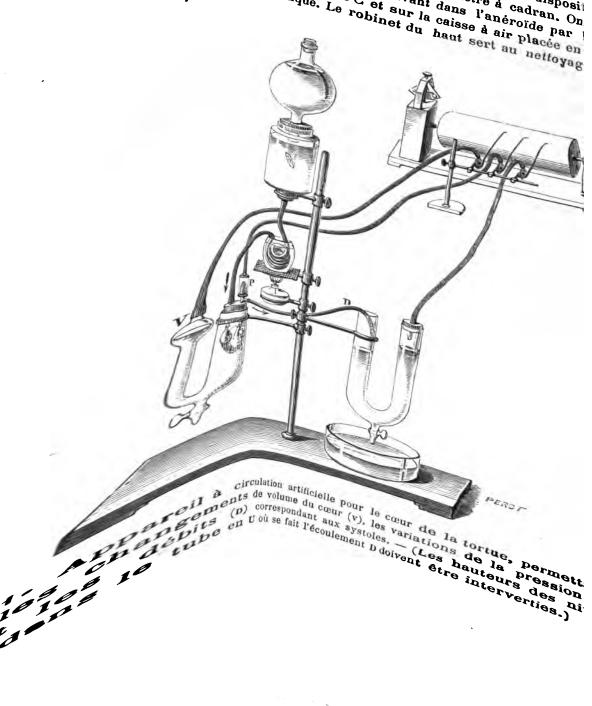
Fig. 150. - Manomètre à cadran et à transmission.

M à l'aiguille C s'opère au moyen d'un petit couteau coudé L qui fait tourner une hélice formant le pivot de l'aiguille. En même temps que l'aiguille marque les valeurs absolues des pressions, ces pressions

sont transmises à distance à un tambour à levier inscriptent d'une caisse à air commisse dans l'annareil. J'il sont transmises à distance à un tambour à levier inscripteu termédiaire d'une caisse à air comprise dans l'appareil. J'a la Société de hiologie dans la séance termediaire d'une caisse à air comprise dans l'appareit. 4 de de décomprise dans l'appareit. 4 de de décomprise dans la séance commodité. ce manomètre à la Société de biologie, dans la seance vembre 1877, en faisant ressortir sa grande commodité.

le laboratoire indifféremment cet appareil et vembre 1877, en faisant ressortir sa grande commoute. ployons dans le laboratoire indifféremment cet appareil et l'heure. La florance 150 rancésante la disposit ployons dans le laboratoire indifféremment cet apparent et des pièces qui constituent le manomètre à cadran. On j'ai decrit tout à l'heure. La figure 150 représente la disposite figure que la pression arrivant dans l'anéroïde par rale des pièces qui constituent le manomètre à cadran. Un cette figure que la pression arrivant dans l'anéroïde par l'aignille C et aum la caisse à air placée en ggit à la fois sur l'aiguille C et sur la caisse à air placée en métallique. Le robinet de la caisse à air placée en agit à la fois sur l'aiguille C et sur la caisse à air placée en areil.

The robinet du haut sert au nettoyage



§ 2. — Appareil à circulation artificielle pour le cœur de la tortue.

Cet appareil, qui a été représenté dans le mémoire VIII, sur les changements de volume du cœur, est une modification de celui qu'employait M. Marey, et qu'on trouvera décrit dans le tome Ier de ces Comptes rendus, 1875.

Il suffit d'en rappeler ici le dessin (fig. 151) pour qu'on en saisisse la fonction.

Je ne reviendrai pas sur les détails que j'ai donnés à propos du mode de fonctionnement de l'appareil (v. p. 191); j'indiquerai seulement le procédé que nous employons pour établir le cours du sang défibriné dans le cœur.

On a préparé l'appareil au complet; le sang défibriné a été placé dans les vases supérieurs et on a chassé l'air du tube qui doit l'amener au cœur. Ce tube est pincé au-dessus du bouchon de caoutchouc du vase à déplacement, de telle sorte que, quand la canule veineuse sera en place, on n'aura qu'à la réunir au tube de l'appareil pour que le courant s'établisse à travers le cœur.



Fig.452. Canules pour le cœur de la tortue.

Pour introduire la canule afférente, le moyen le plus avantageux me paraît être de laisser le cœur en place sur l'animal dont on a enlevé le plastron. En soulevant le ventricule, on voit à sa base un sinus veineux auquel aboutissent deux grosses veines. On passe un fil double en arrière du sinus veineux avec une aiguille de Deschamps; l'un des brins du fil est lié autour des deux veines afférentes, l'autre brin servira à fixer la canule dans le sinus veineux.

Cette canule, qui est représentée dans la figure ci-jointe, est en verre, recourbée à son extrémité inférieure, et offre à ce niveau un renfiement qui permettra d'assurer la ligature. On remarquera que le

biseau est placé de telle façon que quand le cœur sera enlevé, l'afflux du sang n'y sera pas interrompu par l'application de la paroi du sinus veineux sur l'orifice de la canule : cet orifice regardera toujours en bas et la paroi veineuse s'appuiera sur le rebord supérieur de la courbure. Pendant l'introduction de cette canule, il faut éviter l'entrée de l'air dans le cœur, aussi doit-on l'amorcer au préalable avec du sang défibriné, et n'ouvrir le tube qui la surmonte que quand on a établi la continuité entre la canule et le tube afférent de l'appareil.

L'introduction de la canule artérielle est beaucoup plus simple. On choisit le tronc aortique antérieur qui se présente au dessus du cœur,



Si nous voulons des indications continues des débits du cœur, il est préférable d'employer l'aux préférable d'employer l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est décrit dans son mémoire que l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est décrit dans son mémoire que l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est décrit dans son mémoire que l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est décrit de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est décrit de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est décrit de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est décrit de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est décrit de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est décrit de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est décrit de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est décrit de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est décrit de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est décrit de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est décrit de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est décrit de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est des de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est des de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est de l'appareil à flotteur de M. Marey, qui est de l'appareil de l'apparei dans son mémoire sur la méthode graphique (T. I, 1876, P. 261).

Ouand la circulation de des la circulation de la circul

Quand la circulation artificielle est établie, on peut faire varier la empérature du sérvir de la circulation artificielle est établie, on peut faire varier la température du sérum en chauffant graduellement le serpentin métal-lique placé sur son mit. lique placé sur son trajet. Ces chauffages doivent être ménagés et ne pas dépasser 20 1 20 1 1 1 1 pas dépasser 30 à 33 degrés, car, au-dessus de ce chiffre, le cœur s'arrête ordinaire

s'arrête ordinairement. En élevant ou en abaissant le vase qui contient la provision de sang défibriné, on produit des charges variables; ce qui s'obtient encore en modifient l'onic. modifiant l'orifice du tube d'écoulement.

Il est facile de faire circuler certaines substances actives, des alcaloïdes en solution, en plaçant sur le trajet du tube afférent une branche collaterale munie d'un robinet, et en rapport avec un second vase de réserve placé à côté du premier. C'est ce qu'a fait Mosso dans ses expériences sur l'action du chloral sur le cœur de grenouille; nous avons repris ces expériences cette année sur le cœur de tortue. (V. Mémoire VI).

§ 3. — Canules pour la respiration artificielle.

La fixation des canules dans la trachée doit pouvoir être faite sans ligature de la trachée, à cause des troubles qui sont produits par la ligature des filets récurrents, etc. Il faut aussi pouvoir enlever et remettre en place la canule sans aucune difficulté.

La forme que représente la figure suivante répond bien à ces indications.



Fig. 154. — Canule trachéale, restant fixée sans ligature.

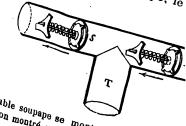
On introduit dans la boutonnière trachéale la partie de la canule taillée en biseau, en poussant cette partie du côté des bronches. Quand elle est complétement introduite, il suffit d'attirer en haut l'angle supérieur de l'incision trachéale pour faire pénétrer dans la trachée, du côté du larynx, l'extrémité supérieure, arrondie, de la canule. L'appareil reste ainsi en place et son pavillon fait saillie au dehors de la trachée. Cette première partie de la canule est représentée dans l'ouvruge de M. Cyon (Methodik. - Atlas, Taf. II, fig. 14).

Pour éviter la multiplicité des appareils, et pour pouvoir utiliser

cette canule aussi bien sur un ani Sainal suquel on pratique la respination de la r Saillant audust on branda in testing and a candle trachéale d'un autuant audust on branda in testin autuant à v frottement et peut être orienté à v Auniveau du coude de ce pavillon e Au niveau uu coude de ce pavillou ce at ani natamha ananita mau file de pavillou c et qui retombe ensuite par son pro et qui retombe ensuite
par l'action d'un faible par son pro
nomes de vans la trachée soi rant d'air, poussé vers la trachée, soi de ce rant q air, pousse vers la trachee, sui l'ann nointillée l'avenimetion se fait ei la position 5, en décrivant l'arc de ce de décrivant l'arc de ce de de la command la command est Ingne pointillee.

Fedevenu béant L'expiration se fait el confesseur Chauvean fait, un appare dennie Professeur Chauveau fait usage depuis Processour Chauveau fait usage depuis fenvoyé dans la trachéale, mais sur le trachéa st envoyé dans la trachéale, mais sur le cannile trachée. Je crois qu'i Jifférentes pièces la trachée. Je crois qu'i faire l'étude des A fferences Pieces sur la Canule trachéale.

Quand on veut faire l'étude des faz de ex niré en déterm Jumes d'air inspiré et expiré, en déterm Jumes daur inspiré et expiré, en gaz de montre la figure 155. le de substituer au pavillon à soupape, le montre la figure 155.



Pavillon montré en nlaca donc la canule pavillon montré en place dans la faure précéd sens différents. Elles cèdent à la neure précéd et n'apportent pas, par conséquent de l'animal 000 et n'apportent pas, par conséquent, de gêne a la soupara, la dimin... interne de la soupape A, permet à la nrace: interne de la soupape A, permet à la pression a de l'espace réservé autonn de largement de la que cesse réservé autonn de la que cesse reservé autonn de la que cesse reserve reserve de la que de la que cesse reserve de la que de l er cette soupape A, permet à la pression a de l'espace réservé autour de la soupape la soupape de la soupape de l'inspiration, la compane de l'espace réservé autour de la soupape.

de l'espace réservé autour de la soupape.

l'inspiration, la soupape.

l'écédent. L'experiment de soupape. que cesse l'inspiration, la soupape.

Précédent. L'expiration se fait grand qui avait au pression le pape S, dont le ragge fait grand qui avait au la pression le ragge fait grand qui avait au pape S, dont le ragge fait grand qui avait au le ragge fait qui avait au le ragge fait qui avait au le ragge fait qui avait au le ragge fa resservé autour de la pression à la pression à la pression à le fin ressort-boudin, la soupape.

Par le fin ressort-boudin en platine qui avait été à le ressort antagoniste est tube à doul. Par le de la soupape.

Précédent. L'expiration, la soupape A se rem le ressort antagoniste est aussi lécure par le comparé par le soupape. tuhe à double soupape, j'ai pu doser et analy. espire par les animaux dans des expériences sur l'ap in of it of

sont résumées dans le Journal de l'anatomie (novembre 1877); nous pouvons utilises : pouvons utiliser ce dispositif dans une foule de recherches qu'il est inutile d'indigner is: inutile d'indiquer ici.

Voici un autre modèle de canule trachéale qui se recommande par l'extrême commodité de son introduction, par la solidité de sa fixation et aussi par la et aussi par le peu d'étendue du contact des pièces métalliques avec la muniques (65, 150, 6, la muqueuse. (fig. 156). Cette canule est une modification de la canule à double goutte. à double gouttière employée pour la trachéotomie des chevaux.

L'animal peut respirer à la fois par le larynx et par l'orifice trachéal, ce qui ne manque pas d'importance dans certaines expériences où le jeu de la glotte jeu de la glotte peut être modifié. Je crois même que pour la trachéotomie, chez les enfants, cette forme de canule pourrait rendre de grands services et cela à cause de la liberté respiratoire qu'elle permet, à cause de son nettoyage absolument simple et de la commodité avec laquelle on peut l'enlever et la remettre en place.

Cette canule ou plutôt cette plaque trachéale se compose d'une valve fixe (V.fig. 156) qu'on introduit dans la partie inférieure de la bouton-

nière trachéale; cette plaque épouse la courbure du 1/3 antérieur de la trachée. Quand la partie V est introduite, on fait glisser vers le haut la plaque mobile V' (ligne pointillée de la fig. 156) et cette plaque s'insinue en arrière du rebord supérieur de la boutonnière faite à la trachée. La virole du pavillon qui fait saillie au dehors sert d'épaulement aux anneaux cartilagineux qui

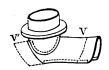


Fig. 456. - Plaque tra chéale à glissière.

se trouvent ainsi pincés ou plutôt limités en avant et en arrière par deux surfaces métalliques.

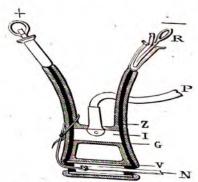
Le glissement de la valve V' s'opère par l'orifice de la canule en accrochant avec un instrument quelconque, bistouri, sonde cannelée, etc., le bord libre de cette plaque et en le repoussant en haut pour fixer la canule, en l'attirant en bas pour l'enlever.

Le diamètre du tube suillant a été calculé pour qu'on put fixer sur ce tube soit le pavillon à clapet de la figure 154, soit le tube à soupape de la figure 155.

§ 4. – Excitations électriques. – Excitateurs.

M. Marey a modifié cette année les appareils employés jusqu'ici pour les excitations des nerfs. Aux courants induits, il a substitué les décharges de condensateurs. Je n'entrerai point ici dans les détails de ces nouvelles dispositions : M. Boudet de Paris, qui a commencé des recherches sur l'excitabilité nerveuse et musculaire, se chargera, l'année prochaine, en exposant les résultats de son travail, de décrire avec les développements nécessaires les appareils dont il a fait usage. Qu'il me suffise d'indiquer en peu de mots le procédé dans son

Sur l'axe même du cylindre en registreur qui engrène avec une autre roue montée sur un su seconde roue porte une goupille qui, à chaque tour d une tige de verre établissant la communication du le nerf ou avec le muscle. La décharge est ainsi périodi au nerf ou au muscle et le mouvement provoqué pa s'inscrit sur le cylindre, à l'aide du myographe direct o a transmission. (Voy. pour les détails de la myographie graphes du Dict. Encyclop. des Sc. méd.) Si l'on ve imbrication verticale des secousses musculaires, on n deux roues dentées ayant le même nombre de dents; si, commande les charges et décharges du condensateur po plus que la roue fixée au cylindre : de cette façon, à ch John l'excitation arrive un peu en retard sur l'excitation et au cylindre, l'excitation arrive un peu en retard sur l'excitation et au cylindre, et, comme le chariot qui porte le myoritation et au cylindre, les Crécédent, et, comme le chariot qui porte le myographe che. plement au cylindre, les secousses s'imbriquent obliquent pu mouvement dans les fonctions de la vie Du mouvement dans les fonctions de la vie. — Paris grand nombre de feuilles d'étain de 20 centimètres en les feuilles d'étain sont réunies gommé de la vie. — Paris grand nombre de feuilles d'étain de 20 centimètres entre elles par des feuilles de taffetas gommé de la vie. — Paris grand nombre de feuilles d'étain de 20 centimètres entre les feuilles d'étain sont réunies. 1 un general de feuilles d'étain de 20 centimètres en les feuilles de taffetas gommé de minéral toutes les feuilles d'étain sont réunies de chaque continue de chaque 11605 toutes les feuilles d'étain sont réunies de chaque côté



pur isolé. — P, tige en plomb fixée à une plaque d'ivoire 1; Z, amalgame formant conducteur; V, tube de verre isolant les deux percha isolant l'appareil; N, nerf introduit dans le tube excitateur fil. (Le fil doit toujours être introduit par le plus petit orifice avant per l'. c'est par le glissement de ce fil dans l'anneau qu'on attire le

talliques qui constituent les faces opposées du condensateur se charge avec une pile Daniell composée
nombre de petits éléments de 8 centimètres de hauteur
de diamètre.

pro den d'un

et de

NOTES DE TECHNIQUE.

Comme excitateur nous employons un petit appareil (fig. 157) formé de deux anneaux de zinc amalgamés servant d'électrodes et isolés l'un de l'autre par un petit tube de verre. Le nerf est attiré dans la cavité du tube mi-partie en verre, mi-partie en métal et fixé avec le fil qui a servi à l'introduire dans le tube excitateur. On fait couler dans le tube une goutte de chlorure de Sodium à 1/100, et la capillarité empêchant le liquide de Sodium à 1/100, et la capillarité empêchant le liquide de s'écouler, le nerf reste ainsi à l'abri de la dessiccation, dans un liquide conservateur pendant toute la

durée de l'expérience.

1

Je remplace souvent la solution de chlorure de sodium par un peu de kaolin pur mouillé avec la même solution : le nerf pénètre dans cette matière molle et s'y loge sans qu'on puisse craindre les tiraillements ou la dessiccation. Ce petit appareil, étant parfaitement isolé par une couche de gutta-percha, est abandonné dans le tissu et le contact du nerf se trouvant assuré par la disposition même de l'excitateur dans lequel le courant se recompose et par le liquide conducteur et par le nerf lui-même, on peut prolonger l'expérience sans aucune préoccupation de ce



Fig. 158. - 9, Gaine metallique. c, Cliquet à ressort. f, fil conducteur.

M. Tatin, qui m'a construit ce nouvel excitateur, a imaginé un moyen très-ingénieux pour y fixer les fils conducteurs : il emploie pour cette fixation le ressort de bracelet et de collier connu sous le nom de cliquet et dont le dessin de la figure 158 suffit à rappeler la disposition. Ces contacts sont maintenant substitués dans le laboratoire à la plupart des tiges à frottement qu'one simple traction suffisait souvent à enlever de leurs gaînes : les défauts de contact accidentels sont ainsi évités, et avec l'excitateur qui assure les excitations des nerfs nous n'avons plus à nous préoccuper de ces petits accidents qui dérangent trop souvent les expériences.

§ 5. — Moyens de contention.

J'avais employé jusqu'ici des moyens de contention très-insuffisants pour des animaux dangereux, comme les chats et les rats d'égout. On fixait les animaux en leur passant un mors entre les dents après avoir engagé leur museau dans un anneau métallique; ce mors s'attachait en arrière de la tête. C'était le moyen employé Par M. Ranvier, Mais quelques accidents ayant montré l'insuffisance de ces moyens de contention, nous avons cherché avec M. Tatin des appareils plus sûrs. Voici le modèle que M. Tatin a construit avec son habileté ordinaire. On comprend que le rat dont la tête est montrée dans la figure ci-

dessous, saisie cui l'occipital, et un anneau complet qui point d'appui sur l'occipital, et un mouvement.

les maxillaires, ne peut exécuter aucun mouvement. s maxillaires, ne peut exécuter aucun mouvement. On incline la téte à volonté en desserrant la presse. In cuivre de la boule introduite dans la presse. point d'appui sur l'occipital, et un anneau complet q point d'appui sur l'occipital, et un anneau complet q point d'appui sur l'occipital, et un anneau complet q point d'appui sur l'occipital, et un anneau complet q point d'appui sur l'occipital, et un anneau complet q les maxillaires, ne peut exécuter aucun mouvement. La vis d'appui les maxillaires a tête à volonté en desserrant la vis d'appui les maxillaires a tête à volonté en desserrant la vis d'appui les maxillaires a tête à volonté en desserrant la vis d'appui les maxillaires a tête à volonté en desserrant la vis d'appui les maxillaires a tête à volonté en desserrant la vis d'appui les maxillaires a tête à volonté en desserrant la vis d'appui cuivre de la boule introduite dans la presse.

Cuivre de la boule introduite dans la prese dans la presse.

Cuivre de la boule introduite dans la presse.

Cuivre de l Mais il est une précaution que je crois devoir recomma nos mais il est une précaution que je crois devoir recomme nos des animaux dangereux comme chat. Un jeune des animaux dangereux dangereux comme des animaux dangereux comme chat. Un jeune chat dessous, saisie entre un On incline la tête à volonte en desserrant la vie le cuivre de la boule introduite dans la presse. Le cuivre de la boule introduite dans la crois devoir le cuivre de la présention que le crois devoir mais il set une présention que la crois devoir de la crois de voir de voir de la crois de voir de voir de la crois de voir de voir de voir de la crois de voir de voir de voir de voir de la crois de voir Sistance quand on manie des animaux dangereux comme nos circus dangereux comme circus dangereux circu prendre avec une longue Museux et de les glisser bocal où se trouve une et bibée de chloroforme. On l que ensuite l'appareil en curité. Cette précaution est dans le laboratoire. J'ai vu un jeune garçon mourir d à la suite d'une morsure ce souvenir m'a rendu pru excellent pour fixer le chat, excellent pour fix Le même appareil, modifié, est excellent pour fixer le cha quel il est bon d'user des mêmes précautions qu'avec le rat. Fig. 459. Appareil contentif pour le rat. R. 197. Apperent countries four le tête Appareil explorateur des mouvements du cerveau chez le mouvements du cerveau chez le Mém des narie de substance des os du crane. (Vov. Mém de narie de substance des os du crane. Appareil explorateur des mouvements du cerveau chez le Appareil explorateur des des os du crâne. (Voy. Mém des las.) 138.)
Procédé opératoire pour l'étude des changements de voit
Procédé opératoire pour l'étude des (Vov Mémoire VIII Procédé opératoire pour l'étude des changements de VIII,

Cœurpar l'exploration intra-péricardique la compression et la gurpar l'exploration inira-péricardique (Voy. Mémoire VIII, et la compression et la rrocede operatoire et appareil pour la c Mémoire XII, p. 280.) Page 198: Au lieu de « figure 99 », lisez « figure 100 ». — Au Ragure 100 », lisez « figure 101 ». IBure 100 ", lisez « figure 101 ". Landolt " au lieu de « Dan Lagure 200 ", note 1, ligne 5, lisez « Landolt " au lieu de « Dan Lagure 2005, note 1, ligne 5, lisez » Page 205, note 1, ligne 5 1:00

TABLE DES FIGURES

APPAREILS.

	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ig. Page	es.
Appareil	pour inscrire les décharges électriques de la torpille.	. 1	7
-	à signaux électro-magnétiques et tracés fournis par cet appareil.		14
	électro-dynamographe.	16	2 9
_	pour obtenir deux excitations électriques successives avec intervalles variables		130
-	pour l'exploration des mouvements du cerveau chez l'homme atteint de perte de substance des os du crâne	. 00	138
-	pour l'étude des changements de volume du cœur isque soumis à une circulation artificielle.	e . 95	192 193
	à circulation artificielle pour le cœur de tortue isolé		280
	à compression du cerveau (virole crânienne)	. 132	
~**	disposition de l'expérience.	, 133	201
-	Manomètre métallique inscripteur contrôlé par un m nomètre à mercure	14	
	Manomètre métallique inscripteur à cadran.	10	
	Canules artérielles à renslement pour chiens et lapin	8 1	49 332
_	Canules pour le cœur de la tortue.	1	5 2 335
	Canule à soupape automatique et à pavillon mobile la respiration artificielle.	pour	154 337
·	Tube à double soupape pour le dosage des gaz ins	pirés	
	et expirés	• •	
_	Canule trachéale à double plaque et à glissière.		156 ³³
-	- Tube excitateur isolé à électrodes impolarisables		158 34
	- Contact electrique à cliquet.		159 34
-	de contention pour le rat et pour le chat	• •	100 B

TRACÉS.

Traces fournis par l'étude de la décharge électrique de la torpille. Tracé du temps perdu de l'appareil électrique de la torpille. torp ille
Treese cournis Par round de la déch.
du temps perdu de la contrarge électrica.
- Traco la torpille de la torpille
Traces fournis du temps perdu de l'appareil électrique de la torpille. torpille
1/08U2 1/ohorogo /) Ulton:
- Mesure de décharges électrique de torpille. 3 11 - Tracés de décharges de torpille 4 12 - Comparaison des signaux et des seccusses musculaires 6 15 - Tracés de décharges de torpille provoquées par 16 15
- Comparation de décharges de torpille pres de torpille pres de décharges de des de décharges de des de décharges de des de de décharges de des de de décharges de des de de de des de
- Comparaison des sequences corpille. 4 12 - Comparaison des sequences corpille. 6 15 - Tracés de décharges de torpille provoquées musculaires. 7 16 tation électrique des centres nerveux. 16 tation des centres nerveux. 17 tation des centres nerveux. 17 tation des centres nerveux. 18 Tracés de décharges de torpille. 19 tation des centres nerveux. 19 tation des centres nerveux. 19 Tracés de décharges de torpille. 19 Tracés de décharges de torpille provoquées musculaires. 7 16
Tracés de décharges de torpille provoquées musculaires. 6 tation électrique des centres nerveux. Influence de la fatigue sur les décharges de la torpille. 8 17 Retard d'un muscle de signer.
Influence de la ranga sur les décharges de la torpille 8 17 Retard d'un muscle de torpille 9 18 Tracés simultanés des signaux fournis par l'e 10 18
IIU PL Put u grenonin
Tracés similitée et par la grenouille-signal
Manières diffes magnélique trade de grenouille et 1 20
Manières différentation de la mascle de grenouille et le signal électro-magnétique traduisent la décharge de la
signal électro-magnétique de la torpille. 1e signal électro-magnétique 12 21
torpille. 12 signal électro-magnétique traduit des
Manière dont diverses natures
signaux de d'un courant infiniment intense, et tracé Tracé imaginaire d'un élément Bunsen
Tracés de l'élection de la torpille normale)
pille normale)
Tracés de l'électro-dynamic de la tor- pille strychnisée)
pille strychnisee)
Celonne de l'électrometre de l'électromètre de 33 Traces de courants induits signalés par l'électromètre de 33 Traces de courants induits signalés par l'électromètre de 33 Traces de courants induits signalés par l'électromètre de 33
Traces de courants induits signature par l'electromètre. 19 33 Courbe probable des phases d'intensité d'un flux de
Courbe probable des phases
torpille
Tracés des flux de la torpille et des municipals de la ces flux de la torpille et des extra-courants
ces flux et des extra-courants 24 40
Tracks tog flux de la torpille
Aspect de la colonne de l'électromètre avec des courants Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- induits par une décharge. 27 43
induite par une décharge. metre avec une déri-
Aspect de la colonne décharge. Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri- Aspect de la colonne de l'électromètre avec une déri-
Aspect de la décharge
i i i i i i i i i i i i i i i i i i i
Tracé du signal électro-magnétique avec des plaques Tracé du signal électro-magnétique 29 43 collectrices de surface différente.
plus en plus songle élect. Atique avec des pluques 29 48
collectrices de surface différente.
•

TABLE DES FIGURES.
- Courbe idéale exprimant les phases d'intensité croissante
- Addition to account we will be a local section of the section of
Déchem- 1- tennille a 11tion des flux . 99 01
- Fréquence croissante des flux sous l'influence de l'élé- vation de la température.
Tracés de systoles avortées.
- Tracés de deux systoles ventriculaires pour une pulsa-
lion antánielle.
- des pressions comparées dans le ventricule bus
el dans l'aorie
- de systoles avortées avec intermittences par
diennes chez le lanin
- de systoles avortées avec intermittences femotions
chez le chien
- Comparaison de la systole cardiaque normale et pe la
systole avortée (schéma)
- Systoles avortées en séries
 — avec courbes de la pression carotidienne. 43 72
- chez un cheval empoisonné par la digi-
taline
45 78
- chez l'homme (insuffisance mitrale) 46 80
- sur le schéma (inques :: urale). 47 81
Soliding (misurisance mittary)
- par défaut de réplétion ventriculaire chez le cheval 48 89
chez le cheval
- par défaut de réplétion ventriculaire chez l'homme
Tracés montrant l'addition des excitaes dans les nerfs
et dans les muscles.
Contraction musculaire de l'écrevisse sous l'influence
d'excitations faibles très-rapprochées
Absence de contractions and the services
Absence de contractions quand les excitations sont
musculaire.

Influence	
nerfe du nomb	
Influence du nombre des excitations sur l'excitation des Influence de l'addition des excitations faibles des variations d'intensité des excitations d'intensité d	
nerfs de l'addiez l'homitations en	
influence dessibles des des des des des des des des des d	
la sensul des variet homme excitation des	
Influence d'in	
	1
Influence de l'addition des excitations sur l'excitation des Influence des variations d'intensité des excitations sur les le refard de la contraction d'intensité des excitations sur	
nerfs sensibles de l'addition des excitations des Influence des variations d'intensité des excitations sur les le refard de la contraction muscule excitation des 1	1
Influence des variations d'intensité des excitations sur les des montrant les effets de l'homme excitations faibles sur les de la contraction musculaire excitations excitation	
Influence des variations d'intensité des excitations sur les relard de la contraction musculaire excitations sur sur les effets d'une compression artérielle. Effets d'une compression graduellement croisse des de circulation du compression du compression du compression du compression circulation du compression du compre	10
	10
Effect du partie	
Driets d'une pericarde of graduell	
debits depression of the chief	13
~ 0	
Effets d'une compression artérielle. Effets d'une compression graduellement croissante à l'in- les débits du cœur isolé de la torus croissante. Effets de l'artificielle de la torus croissante.	
Persistance des borressi	0
variations de la tement des sang de une	
circulation du cœur isolé de la tortue croissante à l'in- Effets de l'obstacle à l'afflux du sang dans l'oreillette variations de la pression des veines caves pressiance des batter chez le cur avec suppression du cœur avec suppression de la pression de la pression artérielle suppression de la pression de la pression de la pression de la pression artérielle suppression de la pression	
Effets de l'obstacle à la tortue soumis à une des persistance des battements du cœur avec suppression des la pression du cœur, suppression des la pression des la pression du cœur, suppression des la pression du cœur, suppression des la pression du cœur, suppression des la chlora d'air dans les veines chez le chien, suppression des la chlora d'air dans les veines chez le chien, suppression des la pression des la chlora d'air dans les veines chez le chien après inexe des la la chlora aration des la décou sange des la près inexe des la pression des la près inexe des la pression des la près inexe des la pression des la pression des la près inexe des la pression des la pression des la près inexe des la pression des la pression des la près inexe des la pression des la pression des la près inexe des la la pression des la pression des la près inexe des la prè	
/ (48) (48) (48)	
Tarrious da , Toba , Dan , CSo:	
/ (SDin9 OL 47/6) St	
at moment do la do le chia appa ession	
paration des trouble compre vers	
oduits pan de l'a 65	
Paration des troubles produits par les injection des décompression du décompression du des l'aorte de l'aorte de chloral.	
Trouver and the pro-	
de ouite no	
immédiats d'une injections injections injections in de chloral de	
niration to une injection . 120	
ment greed coeur et lion vei	
produits par la compression du 65 117 Loubles cardiaques produits par les injections intra veineuse de chloral sur la compression au 67 120 immédiats d'une injection veineuse de chloral sur respiration, le cœur et la pression artérielle. l'injection intra veineuse de chloral sur	
1'in jection intra-veineus cavités cardiaques à la suir estations systoliques dimin cardiac cardiac estation sur la sur des cavités cardiac cardiac estations systoliques dimin cardiac estations sur la sur	
ations or stions of descriptions of descriptio	
To all the state of the state o	
ce des controlles diminuées diminuées 164	
7	
riculaire	
"lettes no	
Pendant l'an 84 167	
Parret 85 167	
86 170	

Réparation de .		> 4 PM
TABLE DES FIGURES. Héparation de la Pression artérielle après l'arrêt du cœur Réparation de l		347
par le chlone Pression artérielle année l'arrêt du cours		
Réparation de		
produit no 18 Draggion	87	171
Réparation de la pression artérielle après l'arrêt du cœur produit par l'excitation du pneumogastrique.		
produit par la pression artérielle après l'arrêt du cœur Série des modifications cardiaques et respiratoires prolapin. Une injection veineuse de chloral chez le	88	171
duites par incations cardiaques et respiratoires pro- lapin une injection veineuse de chloral chez le	٠.,	••
une injection veineuse de chloral chez la		
- Troubles		0
la greno. "Laques succonsis	89	172
- Troubles Cardiaques successifs produits sur le cœur de la tortue Par une injection sous-cutanée de chloral. - Absence de A la company de la		
la tortue par une injection sous-cutanee de chloral. Absence de troubles cardiaques et persistance des troubles respir	90	174
Absence Par une injection produits sur le cœur de		
de traili	91	475
respiration des troubles cardiaques et persistance des trou	al	175
- Absence Par une injection sous-cutanée de chloral bles respiratoires produits par le chloral chez un lapin - Atténuation des effets cardiaques du chloral par le feit		
Attenuat:		
des in des effets cardiagnes de la lord	92	179
injections successives du chiurai par le fait		
des injections successives. Tracés des chan	93.94	182
Traces des char	,04	100
Tracés des changements de volume du cerveau chez l'homme.		
avec influences respiratoires. Comparaison de comp		
- so influences respired.		
sans influences respiratoires. Comparaison de ces tracés avec ceux des changements.	-	_
Comparaison de ces tracés avec ceux des changements de volume de la main.	70	139
- the ces traces avec only des al	71	139
de volume de la main. Ementation du volume du cerveau pendant l'effort		
	72	140
e fficace	14	140
	73	141
nefficace	75	143
nefficace. Pendant l'effort		
<u> </u>	7,	410
pression des jugulaires.	74	143
naison de la têle et du tronc en avant.	76	145
naison de la têle et du tronc en avant l'incli-		
	78	147
	10	141
Diminution du	-	
Ventical du Volume du cerveau pendera	7 9	147
Diminution du volume du cerveau pendant la station		
	~~	410
de la ventouse Junod Comparaison de ce dernier effet avec la diminute Volume de la receiver effet avec la diminute	7 7	146
Traces Volume de la main produite sous la même influence. des changements de	81	149
de la main produite sous la la diminution du		• ••
des chan même influence		
Traces des changements de volume du cœur. de la tortue, dans un appendit de la diminution du cœur.	80	149
de la de la courte du cœur.		
18 tortue dans un		
de la tortue, dans un appareil à déplacement	0.0	
des débits ventres artérielles	96	192
des débits ventriculaires.		-
	98	_
	20	194



TABLE DES FIGURES.

du cœur du chien de la		
du cœur du chien étudiés par l'exploration intra-péri- cardique, avec pulsations du ventricule droit et du ventricule gauche, etc.		
ventricule gauche, etc. avec variations du ventricule droit et du avec variations de la pression fémore.		
avec variations de la pression fémorale.	400	
sec variations de la pression fémorale. Schéma de l'opposition des courbes des pulsations du cœur et de ses changements de volume.	100	1:
cœur et de ses changements de volume. de l'aorte.	101	11
- Augmentation de la vol.		
de l'agration du volume du cours	102	0.0
cour pendant la compres	102	20
de l'aorte. sion incomplète de l'article pendant la compres-		
Sion incomplète de la pendant l	130	203
- driere nul		
	40.	
sion complète de l'artère pulmonaire.	104	205
pulmonaire.		
sion incomplète des pendant le	105	205
		200
sion incomplète des artères aorte et pulmonaire, faite		
imultanément. Évacuations systoliques du cœur après la double control des pneumogastriques.		
phulmogastriques.	106	209
Ruvilima dia		
	107	040
	-0,	212
alminition de la contraction d	_	
phonon des évacuations avec la même inqui	108	213
pleme initience.	109	213
		410
alighten name	400	
	109 bis	215
produit par l'injection intra-veineuse de chloral. priations du débit ventriculaire pendant le relevant de cour de de c	110	217
	111	
	-11	217
ventriculaire pendant le ralentisse-		
Dattements du peridant le raleuit	112	220
da cœur.		
Charlien trachéale, chez le chien (poitrine ferm	113	
Charles de calibre des vaisseaux pulmonaires		221
par l'exploration trachéale (poitrine fermée)	114	222
1 des vaisses (portrine fermés)		
par l'exploration trachéale (poitrine ouverte). par l'exploration trachéale (poitrine ouverte).	115	90=
ments du volume du poitrine contaires, étu-		227
of properties buccol coeur, étudiée diverte).		
glotte on chez l'hom	117	231
ouverte) avec		•
par l'exploration trachéale (poitrine ouverte). l'exploration buccale (glotte ouverte) avec pulsa- étudiés chez l'homme, étudiés chez l'homme, (glotte ouverte) avec pulsa-		
1'exploration buccale (glotto ouverte) avec pouls des artères bucco-pharyngiennes obtenues ploration buccale, la glotte étant fermée prégative de la pulsation cardiaque, fournissant chez une femme atteinte d'ectopie cardi	440	
1' 1'0' (glotto ouvori l'hommi	118	235
110		-
pouls		
ploration buccale la Pharyngiennes	119	_
position de la pulsation cardiaque, fournissant chez une femme atteinte.	4 1 (1)	235
des changem cardia rermée		
chez le lapin. chez le lapin. chez le lapin. chez le lapin.	120	990
chez une lemme altein du con la contra le cont	_	236
chez le lapin.		
VV 0		
y de.	121	239
	122	_
des artères bucco-pharyngiennes obtenues ploration buccale, la glotte étant fermée négative de la pulsation cardiaque, fournissant chez une femme atteinte d'ectopie cardiaque. chez le lapin.		240
<i>,</i>		

349
TABLE DES PIGURES. 349
TABLE DES PIGURES Chez l'homme sain pendant l'inspiration. 123 243 chez l'homme sain pendant d'insuffisance mitrale. 124 243
- color i nomine sucint d'insuffisance 124 243
chez l'homme sain pendant l'inspersion 123 243 chez l'homme atteint d'insuffisance mitrale 124 243
aulation
Tracés montrant l'influence des attitudes sur la circulation encéphalique
Tracks montrant l'iunuence des attitues des
100 Dawello
Tracés des mouvements respiratoires et des
du cœur sur le lapin tenu en attitude ver la la position
Tallielico art. Ced illora curcus.
- a la vertical des
Reproduction des accidents par le taires chez un animal
Reproduction des accidents par le retour de un animal Extinction des mouvements respiratoires chez un animal soumis à une rotation rapide (tête au centre)
nami:
Tracés montrant l'influence des variations de la pression intra-crânie ne sur le rhythme des battements du cœur.
Traces montrant l'influence use des terments du cœur.
Tracés montrant l'influence des variations du cœur. sur le rhythme des battements du cœur.
en dans los
Effets de l'augmentation de la pression dans les vais-
and a line 677
injection de sang dans le bout periphérique de la
injection de sang dans le boss
carotide
- Accélération des battements du cœur au début d'une 278
oom an cárábrala
- Ralentissement du cœur et de la respiration pendant la 283
compression du cerveau
décompression brusque du cerveau 136 285
après la
décompression des carotides
decompression des carotides
Tracés montrant l'influence du choc cérébral sur le rhythme des
riaces montrant limitation of chile
battements du cœur.
- Arrêt du cœur produit par le choc cérébral (animal
immobile)
- Absence d'arrêt immédiat du cœur, l'animal faisant des
efforts
Threads abdoug June on d'add to the total and
Tracés obtenus dans un cas d'ectopie congénitale du cœur.
 Tracés des puisations simultanées du ventricule droit et
- Tracés des pulsations simultanées du ventricule droit et du ventricule gauche
Tracés des pulsations simultanées du ventricule droit et du ventricule gauche
Tracés des pulsations simultanées du ventricule droit et du ventricule gauche

TABLE DES FIGURES.

•	Systoles de l'auricule droite, précédant le début des	1
	systoles ventriculaires, chez une malade	141
-	- chez le cheval	142
	Augmentations diastoliques et diminutions systoliques	
	du volume du cœur atteint d'ectopie	143
_	- sur le chien	144
-	- (figure schématique)	148
-	Pulsations négatives correspondant aux changements de volume du cœur	
-	Type d'ectopie congénitale du cœur (emprunté à l'atlas	
	de Förster)	. 14

14 12

18: 14 :

5 5

6 z

; 2

A

TABLE ANALYTIQUE ET ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES

Addition latente des excitations sur les nerfs et dans les muscles Notes bibliographiques sur l'addition des excitations de la contraction de	ages.
Notes hibliogy lives sur les nerfs et dans les nuscles	97
Notes bibliographiques sur l'addition des excitations en général. 97	98
Les dernières excitations d'une série produisent un effet qui résulte	บช
de la fréquence des exettes.	100
Application de ces données	101
faibles	102
le temps perdu	108
le temps perdu	105

\mathbf{C}

Canules nous to the desired	
Canules pour la respiration artificielle. — à simple soupape. — à double soupape pour dosage de l'air. — à glissière.	337
- à double soupape pour dosage de l'air à glissière - pour l'exploration de la prece-	338
- pour l'avploration le	იეგ
pour l'exploration de la pression artérielle. pour le cœur de la tortue (circulation artificielle) Cerveau. — Anémie et congestion	340 339
Corvents Andreit	335
Introduction du produites par différentes	
Alliance de l'atti.	252
Introduction et résumé historique. Influence de l'attitude verticale prolongée sur la circulation ence-	254
	055

Pa .	·
*xpérience	TABLE DES MATIÈRES. animaux trépanés. r le liquide céphalo-rachidien. res intacts. Marche des no servers.
Aspiration sur des	TABLE DES MATIÈRES. animaux trépanés. liquide céphalo-rachidien. res intacts. Marche des accidents ce verticale, tête basse. roduits par le chasse.
Apérience Produite no	animaux .
Rangues at des 2	" le liquid panés
Inn respiratoi.	animaux in céphalo
Transle de la ccident	es intacts. M. rachidien
aples cicentitude,	par le ci derche des
Conclusives acris as De	An. Variet: 'a girati-
tion sn. du mile.	r le liquide céphalo-rachidien. res intacts. Marche des accidents ce verticale, tête basse. roduits par la giration.
- Monveman directions	animaux intacts. Marche des accidents cers interested in accident interested interested in accident interested inter
" d'exp. C	en. Influer
autres 1 de Ces dalon	orale. des
Come de contra d	sur l'influence des attitudes et de la gira- et de retrait du cerveau ts avec les actes respiratoires volume du cerve du volvements
Somparais ses mos surres	dh · · · de la c:
and de do co cos arten	to
Fieddence citori citati	C TOO 1
million gram, 10 v	vol - vec o - vees - vane i
Antiquo and the Asset of the As	di ca di pirais.
windle on wor.	rinfluence des attitudes et de la gira- et de retrait du cerveau 270, 271, ts avec les actes respiratoires. Pulsations d'origine cerveau d'origine cerveau. 1 'effort
duelice do history	suivant
iration attituda.	des veine. que la leur
Aspiral exercée Da (Voy	ons avec les actes respiratoires. volume du cerveau volume de la main. l'effort suivant que la Poitrine con- des veines du cou sur
inclination du tronc le lion:	ons avec celles du volume de la main. 1 Pulsations d'origine cardiaque leur des veines du cou sur le volume du Attitudes) volume du céphalo-rachidien. 145 ignies du cou sur le volume du station verticale, etc. 145 roller des veines modi. 147 céphalo-rachidien. 147 volume du certaines modi. 147
app tions do variations avant.	de cépher
of clume du correction Pér	ria du carticale
and travail du lique le	volumes inn
A Stre a l'ing. Lie C	Can Qui Cen. Und:
Het conclusion de des sur	phalo-rack autre beauco.
etrait du con du má mod	lification organe moine 148
10 Abral; effat.	e su de l'es Cen-
compensateur du que le respective du travail de tre de conclusions du mémodire de corclusions du corclusions du mémodire de corclusions du mémodire de corclusions du mémodire de corclusions du mémodire de corclusions du corclusions du mémodire de corcles	station verticale, etc
Prod Prod	et lent
h be hades apparation	l'arno.
de tête a l'influence de sur et conclusions du mémoir. de ébral; effets cardiaques cérébral semble produire des appareils pour produire des appareils pour produire des appareils pour produire	du Carret du Carres du Carret du Car
Doi:	iding - up b
1 1 1000 (lage:	· 0/0- · 400 · · · · · · · · · · · · · · · · ·
mode daction du choc co phénomène de ce phénom	du Cérébrai de de
co phenoma produit page of	Cérébral et de 309
1 1 1 1 de de de las q	uand l'a
21/19/10	animal aspi.
	191 fait des 304, 305
1 Style	ett ^{orts} , 306
/ Lystar	rolonge du cœur et de la respi 304 (uand l'animal fait des efforts 306
du cour ne se produit pas que ce phénomène	306
V V	- ~
•	
	•

TABLE DES MATIÈRES.
Les animaux qui ne présentent plus de réflexes vasculaires ne pré-
- Les animaux qui ne présentent plus de réflexes vasculaires 307 sentent pas non plus d'arrêt du cœur
sentent pas non plus d'arrêt du cœur. Les accidents initiaux de l'embolie cérébrale sont comparables à 307, 308
Hooldoning illinous as Lombons
ceux du choc sur le cerveau
— Conclusions du mémoire sur les effets cardiaques du choc. 309, 310 bral
qu'elles
Chloral (Injections intra-veineuses de —); troubles cardiaques qu'elles déterminent
dotorminotife
Expose et division du sujet
- Resulted Historique de la question
an cour a ces
100, 100
de chloral, tient
- Laguerration du volume du cour, après l'injector des éva-
a reingorgement des cavites droites et à la diminue 166, 168
a l'engorgement des cavités droites et à la diminute
pression
Persistance des systoles des oreillettes pendant l'arrêt du cœur. 169
- Mode de manation des positiones continues :
— mode de reparation des accidents cardiaques
- Accélération et petitesse des battements; systoles avortées en série
char leg mammilleres.
- Troubles cardiagues Cuez la granouille
- CD6Z la tortue
— Théorie des accidents cardiagnes
- Action du chloral sur 105 muscles
- Cette action explique la mort du muscle cardiaque de la tortue
- Hypothese de l'exclusion endocardiagne raffage, que l'apparent no
veux ganglionnaire du cœur.
- Expériences à l'appui.
- Suppression des accidents cardiaques par l'an sine.
- Diminution de l'excitabilité des pneumogastriques
— Atténuation progressive des accidents à la suite d'une série d'in-
jections intra-veineuses. 482, 183
- Théories des auteurs
- Conclusions du mémoire sur les accidents cardiaques des injections
intra-veineuses de chloral
Circulations artificielles (technique)
Cour. Amáis du — produite non 1
Cœur. Arrêts du — produits par le choc cérébral (Voy. Cerveau).
(Voy. Chloral).
Débits du — (Voy. Volumes du cœur).
Ectopie congenitale du — (Voy. Ectopie)
LAB. MAREY, III.
23

٤.. E 2

...;

X, 1

in-71, 7. . !

1,5

ે પ		
Pression intra-cardia Pulsations du — (Vo Ralentissement du — Systoles avortées du Volumes du		
Pression intra-cardia Pulsations du — (Vo Ralentissement du — Volumes du — (Voy.	TABLE DES MATE	
Pulsation and Talra-cardia	DES MATE	3
$-\frac{Ralentisses}{Supplies} d\mathbf{u} - (\mathbf{V}_{Supplies})$	que (Vor	eres.
- Vatoles are du	Volum. Pressio	(n)
volumes de dortées du	Voy. Pre du ce	70 m
Pulsations du — (Voy. Cerveau. Compression (Voy. Pression (Voy. Périce	Vov ression	our).
Compression (Voy. Pression (Voy. Pression (Voy. Pression (Voy. Péricard (Moyens de	Coeur	rences).
$(V_{ov}, P_{ression})$	ocrebral).	cœur à l'intérieur du —).
(Voy. Pression Contention (Moyens de —). de —)	1 Intra-ces	
$ (M_{Oyens})$	e. Coninna	•
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Pression do	•
de →)		cœur à l'intérieur du —)
′ •	Pour le roi	utérieur de
	et pon	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
· ·	_	
mits du cour (Vo.	\mathcal{D}	• • • 3
Denarge electrique Volum		Ĭ
de la in diffe.	Change	
botharge électrique de la torpil	le (V	
	, or Electe -	-)
	quiniou	19 5
		. Déchare
congénitale du cœur loration du cœur déplacé est-il pourvi roy istence d'une large éventre des mon graphique des éventre pulses cullés latérale mobile qu'on	F	ee —).
Conkentiale du con-	•	
ploration du coeur		
Cour deplace est deplace	' • •	
To stion du cœur déplacé Le gradiant déplacé est-il pourve Le gradiant d'auscultation du cœur Le gradiant d'auscultation d'auscultation des formats des pulsations d'auscultation des formats de gradiant d'auscultation	Par la	
istence d'une la du con	ding toucher.	• •
graphique de évo	19 Sac De et	$P_{\mathbf{a}}$.
Fourth attended and the control of t	ation . Poricar	dig
Pulse laterale Pulse	tion	110 319 311
a l'auria i l'auria de	. simul	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
de d	tro	314, 314
ar astravou appuyée	Touve sun	des de
Chauveau et Mara sur	bord er	vent. 315
volumo volumo	expér:	droit d
du cœ du cœ du cœ du cœ du cœ du cœ dison avec les résultats i diastoliques et évacuat négatives dans la zon de Förster sur les ect de Dareste de Dareste de Dareste de Dareste de Cœ de Dareste de Da	tences d	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
ison avec les n.	dr dénie	card: ap-
diastoliques resultate	· · · _{big} ce· Þ" · ·	. dograph: 316
négatives de ét évacue	ournia	de de
de Försten la zo	lions par la	em _{ployé} 317, 318
tiles de Dareste sur les	e d'asystolia. Vivi	Sect. 46 pour 018
graphics.	opies piration ques.	onon.
nliographiques.	Cardia Ven	·
diastoliques et évacuai négatives dans la zon de Förster sur les ect de Dareste de Dares	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	$t_{\mathrm{riculaire}}$. 320
Historique. Pille).		322
		32 ₄ 32 ₃
		326
	٠.	
		1 à 59
		. 1 à 5
pip liographiques. pip large - de la torpille). déch Historique.		ŭ
*1°		

355

,-4		
_	Nouveaux traits TABLE DES MATIÈRES. La décharge de tessemblance entre les actes électriques de la Même de torpille et la contraction musculaire sont manière par les poisons par les poisons	
	"OUVEAD.	
\	actes nusculaires. La décharge de tersemblance entre les actes électriques de la même de torpille et la contraction musculaire sont mod par les poisons lie. unémoire sur la déch. actions, excitates.	
	decharge de ressemblance entre les actes électriques de la même de torpille et la contraction musculaire sont moc par les poisons lations, excitateurs et cont et contraction entre les actes électriques par les poisons lations, excitateurs et cont et contraction musculaire sont moc par les variations de température 54,	
_	de la mes de de ires.	
	torpille of entre les	
~ Co.	nière no el la conte de actes élect	
ni.	rar la fation musiculariques	S At ,
- Exc:	Topille et la contraction musculaire sont modelles actes électriques par la fatigue. De par les poisons et la contraction musculaire sont modelles actes électriques actes électriques actes électriques et contacts électriques de la tope de la fatigue et mécaniques (Voy. Addition des. Voy. Addition)) ** دخر
Excir	Memoire varies	diffée
Senea	lions, excitations de ten	· 59
	ions electriceurs et a decharge dipérature 54,	- 55
	electriques (Additional de la contracta de l'ectrique	57
	ques et mé des des de la tor	r.
	ccaniques Voy. 4	1.
	(Voy. Sen 339, 340	ĺ.,
Intermit.	rar la fatigue sceriques lle par les poisons	(
mi-	dations in emoire sur la décharge électrique de la tons électriques (Addition des Voy. Addition). 10	
~4UA~ .	46	
- Disting da	Pouls. Troubles cardiaques qui les déters par détaut d'énergie. Expérience sur le cheval.	
System d	a interpri	
Théorie avon	ss trouble des de cardiaques	
Apparie tirée d	Troubles cardiaques qui les déter. es troubles cardiaques qui les déter. des par défaut d'énergie. Expérience sur le cheval. 63 ent. Expérience quand la pression aortique s'é. de ces systoles. 65 ent es systoles. 66 ent es systoles. 67 ent série, sous forme.	
lève de o	e la carat des qui la	
_ rapidem	Pouls déter. Pouls déter. Le la cardiaques qui les déterminent 68 et a cardiographie manométrique sur le cheval 66 et es systoles avortées quand la pression aortique 67 et es systoles. Le ces systoles de l'empoisonnement chloralique 68 et es systoles. Le ces systoles 67 et es es systoles 68 et e	
Type on Sous n	systoles avortées quand la pression aortique s'éles systoles. the Expérience quand la pression aortique s'éles es systoles. sort es systoles. s	
Teur an bigue	influence quand	
Apéries parilion	le ces de l'emp	
Acapian .	The same and the s	
sysici des	sous form	
iences ava	toles ave. 68	
atoles .	es sunt tees. Lan	
System avortees .	communes theorie	
dilium de Maria	r require aux deux deux 71	
on distant de marey	sur la mitral	
~ Product	ion de scheme 73	
ne se produit	chez l. systoles	
22	Ulno dilin di lo	
d'insuffisance	tes sont communes aux deux ventricules. Expé- tion de ces systoles sur le schema chez les auimaux et chez lu realions. 69, 70 71 72 71 72 73 75 77 78 79 69 71 71 72 71 72 73 75 77 78 79 60 61 61 62 63 69 77 71 72 73 73 84 64 65 67 67 78 79 66 69 71 72 73 73 84 61 61 61 61 62 63 64 65 69 77 78 79 66 77 78 79 66 69 71 72 73 84 64 65 66 69 77 78 79 66 69 71 72 73 84 61 61 61 61 62 63 64 65 66 69 77 78 79 66 69 71 72 73 74 75 76 66 77 78 79 66 69 77 78 79 68 69 69 69 71 72 73 73 68 69 71 72 73 74 75 76 68 69 77 78 79 68 69 77 78 79 68 69 77 78 79 68 69 71 72 73 74 75 76 76 77 78 79 78 78 78 78 78 78 78	
Cour Tricusi	Dido	
ADIOS TOPICA	1691- SAD SAD	
y ariences de co Par del	Valvulai.	
Je riences de cardiographes de l'inefficacité des	chez les auimaux et chez l'homme 81 d'insuffisance mitrale passagère sans lésion 83 cut de réplétion ventriculaire 65, 86 systal 81 systal 93 systal 93 serve de sans lésion 94 serve de cheval 95 systal 95 serve de sans lésion 94 serve de cheval 95 systal 95 serve de sans les les les les les les les les les le	
de l'inem homme	mela le cha ventricus	
Bros et considéré des	aratade	
Strains d	¹⁰ 8	
Seriences de cardiographe de l'inefficacité des	aut de réplétion vontriculaire	
• • •	les in 89	
	intermittences 91	
	92, 90 du	
	, os, 94, ₉₅	

TABLE DES MATIÈRES.

	4	
70.	. //	

319
(anomètre élastique
anomètre élastique
- anéroïde, à transmission; description
- Mode d'emploi
- Détails relatifs au mode de transmission de la pression, 321, 322, 323 nules, au nettoyage, etc
nules, au nettoyage, etc
·
n ,
P
Péricarde. — Compression du cœur à l'intérieur du —
But des expériences. Application à la théorie des accidents causés
per les épanchements abondants
- Procedé on Anna de la constante
Procédé opératoire
- Expériences
pression du cœur. Expérience
- La contre-pression contrebalance la pression veineuse
- Réparation des accidents quand la contre-pression est faite avec
lenteur. Expériences
- Persistance des battements du cœur après la disparition des pulsa-
tions artérielles
- Assimilation des systoles inefficaces aux systoles avortées de l'in-
toxication chloralique
à celles qui suivent l'introduction de l'air
dans les veines
- Théorie des accidents des épanchements abondants du péricarde. 118
— Phénomènes qui accompagnent la décompression du cœur. Reflux
aortique
— Pulsations négatives (cœur gorgé)
- Résumé et conclusions du mémoire sur les accidents de la compres-
Sion di cœir
sion du cœur
Pression intra-crânienne
- L'augmentation notable et rapide de la pression artérielle agit sur le cœur en augmentant la pression intra-pre
le cœur en augmentant la pression intra-crânienne
Callettanes as an proposition intro anomian.
céphaliques. Procédé opératoire
- Effets cardiaques des brusques augmentations de pression encépha-
lique
Réparation des accidents. 278 Ces accidents sont dus à l'excitation bulbs:
Ces accidents sont dus à l'excitation bulbaire des pneumogastriques. 27
Capitiques

-		
~ A.		MATIÈRES. Crânicnne produite par la comple de le 280, g
aug _{mentar} .	Tr. A.	MATIÈRES. Crânienne produite par la complement de complement de complement de complement de complement de corveau de correction
- Freesion de la	ABLE DEC	
pression de la p Effets de cette compre Effets de la décompression agit, à Prépion intra-cardi.	ressic	MATIÈRE
Mecanisme des trouble Effets de la décompress La compression agit, à Prépion intra-cardiaque Expériences	race of intra	THES.
- Cliets de l'es troi	essic du cerve	^{'Crâ} nienn
- I décom-	es of grade	du cerveau certain degré, en supprimai du coeur
La com	sio- Cardiague	elle. Tocede ond par l
l'amur pression	on brusan	. Peratoire and
Prepion Sanguin agit, à	- Ade	du Co
l'afflux sanguin dans i - Prépion intra-cardiaque - Expériences sur le cœur i - L'augmentation de la pres le cœur par l'intermédia	Cerves.	elle scedé opératoire 280, 2 du cerveau des carotides certain degré, en supprimai du cœur de la) du cœur es ur l'animal intact agit sur
- L'augme de sur ;	(augment	. Tain dec
le contation de coeur	a batter dioi	eré, en
par l'i de la pro	sole. onenta	d. supprime.
nterméd:	ision	Coeur
a la	ire de derien	-0/
	appa-	sur p
	- rap	eils no animal
apiration		"Terveux "Intact act
Reprinciell artificiell	R	d'arrêt sur
Tie (Por	~ •	
Respiration artificielle (Poy. Car	րըլ <u>.</u>	du cœur
	ares po-	
	la la	~)
1008 A)		,
sa tions electriques	8	
But de ce travail et tage	~	
que l'excitation, étude de l'iles	(C	
gensation électri de la	. Ajoracia.	
But de ce travail, étude de la que l'excitation électrique proposer la sensation électrique proposer la sensation tactile. La sensation électrique proposer la sensation tactile. Ja sensation tactile jouit de des la sensation tactile. La sensation tactile jouit de des la sensation tactile. La sensation tactile jouit de chocs mécaniques antérieur de la constant	durée des di	fex
mé d'expandile jouit	oduit de per	rerential
But de ce travail, étude de la que l'excitation électrique properties de la sensation électrique properties de la sensation tactile. La sensation tactile jouit de sensation tactile jouit de la sensation tactile senset de la chocs mécaniques antérieur chocs mécaniques antérieur chocs mécaniques en partielle chocs secousses électriques en plos d'un même doigt des senset deux doigt de la succession de course secous es secous	e brongues l'h	sistance des
Chocs mecaniques antérieur chocs mecaniques antérieur chocs mecaniques antérieur chocs d'un même doigt d'un même doigt d'un même doigt l'intervalle entre les deux doig d'un les deux mains aur les deux mains	Priétés "	omme des
per sations électriques employ ériences. Secousses électriques d'un même doigt deux doigt l'intervalle entre les deux doigt de la succession. Secous et les deux mains et le synchronisme de la sensibilit.	sur lee	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
d'un même des élec.	o Pour	. de de
10 ses séparées doigt detrique	etudi	ier le
l'intervalle a sur den	recue	la per
d sie la spos entre les dois	· · · · · sun	island 25 à 100
of as of the deux	sses la mer	Points 129
gur les deux mains	. est pli	mai varia 130
	au''	71h - 71
10 la sena dism		190
constant of the de de	• •	1/00 10
nour les so de la même	sense.	· on
anslant secousses on salio	"ature" ona	80- 131
du me en range electri	'n pope	sont des 132
sur les deux mains sur les deux mains et le synchronisme de det de la sensibilité de même constante de la sensation constante en rapport avec du mémoire sur les se	Aues les	. des mar. 192
les ec	la C	hocs Manifes 132
S. S.	ensodensih	m _{6car} .
<i>!</i>	gation office	dniques 133
	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Clues rec.
		189 189 189
		et (a. 133
		34 10
		***6
	-	

TABLE DES MATIÈRES.

_
Ι.

Technique (Voy. Manomètres; circulation artificielle; cerveau (compression du—); volumes (changements de—); électriques (excitations, excitateurs—); respiration artificielle; contention (moyens de—); canules.

Torpille. — (Voy. Electrique (décharge —) de la torpille).

V

· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
ol. — Études physiologiques et synthéliques sur le —
ol. — Études physiologiques et synthétiques sur le l'obser-
ol. — Études physiologiques et synthétiques sur le — l'obser— But de ces recherches, Contrôle des théories que suggere l'obser— yation du val returel.
- But de ces recherches, Contrôle des théories que sugget 293 vation du vol naturel
vation du vol naturel
- Quelle est la forme delle la plus avantageuse pour le 294 - Aile longue et étroite avec séparation des pennes. 295
- Aile longue et étroite avec séparation des pennes. 295 - Limite de la taille des oiseaux volateurs
- Limite de la taille des oiseaux volateurs. - La force musculaire est proportionnelle à la surface de section 295
transversale des muscles. 298, 297
dant le voi
- Ca changement de Diau est en narile du a la motation uo .
- Vol des cheiropieres · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
— Influence de la pression de l'air sur la face inférieure de l'aile
- Probabilité de la relevee passive de l'alle
- Appareil mécanique pour la synthèse du vol
à air comprimé
a ressort moteur
Volume Changements de volume du cerveau (Voy. Cerveau).
- du cœur
- Importance de cette étude pour conneître les débits du cœur 187
chez les anima chez l'homme.
— Plan de ce travail
- Changements de volume et débits du cœur is a coumis à une cir-
culation artificience
- Procédé employé par Marey. Description
- par rançois-Franck, Descrition de l'appareil;
- Inscription simultance des volumes, des pressions et des
qehits
- On est autorise a juger des débits par les acciontions Systoliques
uu volume du cieur. Expériences
Changements de volume du cœur étudiés chen venimal VIVant Evolu-
1. HILL GEO PLOSSIOLE STILL SHOULD AND A STOLE OF THE STILL
- Procédé de François-Franck
107,

- Résultats généraux des expériences Variations des débits du cœur dans une série de systole - Variations des débits du cœur dans une série de systole
Résultats généraux des cour dans une série de sistement de sistemen
Induances mécaniques agissaire de maissant péripheriq
— Compression de l'aorte, resserrement des valsseudes : 2 fluence du froid
— Compression to
fluence du froid
- Obstacle à l'évacuation du cœur droit
- dian dian dians io
- a manipule droit.
- Compression de l'air dans le ventricules
 Obstacle à l'évacuation des deux ventre dans les ventricules. Obstacle mécanique à l'afflux du sang dans les ventricules.
Marking du déhit du Cœur produitos per
PARINITION
par l'excitation des nerfs accélérateurs
nor l'excitation directe des bouts peripheriques des
mogastriques
_ par l'excitation réflexe des mêmes nerfs
_ par rexcitation renexe to the court per l'exploration
- Étude des changements de volume du cœur par l'exploration
chéale chez les animaux
- Théorie des résultats fournis par cette exploration
- Expériences de vérification
- Quand la poitrine est ouverte, l'exploration trachéale fournit l
cation des pulsations des artères pulmonaires.
Thégrie de ces différents résultats et expériences
Importance de ce dernier mode d'exploration pour étudier conc
remment la circulation pulmonaire et la circulation artéri
générale
Étude des changements de volume du cœur à l'aide de l'explorat
buccale chez l'homme
Erreur qui consiste à considérer les courbes ainsi obtenues com
correspondant aux pulsations du cœur. Discussion. Exp
riences
La glotte doit être ouverte
Quant la glotte est fermée, l'exploration buccale donne le pouls d
artères bucco-pharyngées
pifficulté d'appliquer ce mode d'exploration aux recherches physi
logiques ou cliniques
mes négatives de la pulsation cardiague indiquent les change
ments de volume du cœur
Sur les animaux
Cher Pharmack
Chez l'homme sain pendant l'inspiration.
Chez l'homme sain pendant l'inspiration. Chez l'homme atteint de lésion mitrale. 243, chez l'homme atteint de lésion mitrale. 243, de l'es débits du cœur. 1es débits du cœur.
me et conclusions du mémoire sur les changements de volume
168 debits au cœur
/ Pat.
Imprimerie PAUL DUPONT, rue du Bac-d'Asnières, 12. (1088, 1-8.
d' Bac-u Asnieres, 12. (1088, 1-8.)
, p ²
12. (1088, 1-8.
,) *

TABLE DES MÉMOIRES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

	Pages.
Mr. Die fleete en Annah	1 à 63
Marey. — Décharge électrique de la torpille I. François-Franck. — Intermittences du pouls	63 à 25
II Oh Diener De l'addition le maites leng les	
II. Ch. Richer. — De l'addition des excitations dans les nerfs et dans les muscles	97 à 105
V. François-Franck. — Compression du cœur à l'inte-	107 à 122
rieur du péricarde	100 100
V. A. Bloch. — Sensations électriques et tactiles	123 a 100
VI. Brissaud et François-Franck. — Mouvements du cer-	. 137 à 153
VII. R. TROQUART. — Effets cardiaques des injections in	
tra-veineuses de chloral	. 155 à ¹⁸⁶
VIII. François-Franck. — Changements de volume et dé)=
bits du cœur	187 à ¹⁴⁹
IX. A. SALATHÉ Influence des attitudes sur la circulation	on
cérébrale	251 8 212
X. François-Franck Pressions intra-cranianne et i	in-
tra-cardiaque; leur influence sur le rhyth me du co	eur 273 a 292
XI. V. TATIN Recherches synthétiques sur la vol	293 a 312
XII. FRANÇOIS-FRANCK. — Effets cardiaques et vasculai	res
du choc cérébral	303 à 309
XIII. FRANÇOIS-FRANCK. — Ectopie congénitale du cœul	
XIV. Francois-France. — Notes de technique et proce	édés
opératoires	928 à 349
	· · · · 220 a uti

,

•

.=-. ;